PALLI



OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

OPERE

DI

GALILEO GALILEI

NOBILE FIORENTINO.

VOLUME QUINTO.



MILANO

Dalla Società Tipografica de' Classici Italiani

contrada di s. Margherita, N.° 1118.



CONTINUAZIONE

DEL

NUNZIO SIDEREO

DI

GALILEO GALILEI

LINCEO

Ovvero saggio d' istoria dell' ultime sue osservazioni fatte in Saturno, Marte, Venere, e Sole, ed opinione del medesimo intorno alla luce delle Stelle fisse, e dell' erranti.

Opera raccolta da varie lettere passate reciprocamente tra esso ed alcuni suoi Corrispondenti.

QUATTRO LETTERE

Scritte a Monsig. Giuliano de' Medici, Ambasciatore in Praga del Sereniss. gran Duca di Toscana appresso la Maestà Cesarea dell' Imperadore Ridolfo II. Insieme col discorso di Giovanni Keplero Matematico di S. M. intorno al contenuto di esse; il tutto estratto dalla prefazione del medesimo Keplero alla sua Diottrica impressa in Augusta l' Anno 1611.

Tempus jam est ut ad illa me vertam, quae post editum Galilaei Nuntium Syde-

reum, postque Dissertationem cum illo meam Perspicilli usu patefacta sunt.

Annus jam vertitur, ex quo Galilaeus Pragam perscripsit, se novi quid in Coelo praeter priora deprehendisse. Et ne existeret qui obtrectationis studio priorem se spectatorem venditaret, spatium dedit propalandi, quae quisque nova vidisset, ipse interim suum inventum litteris transpositis in hunc modum descripsit.

SMAISMRMILMEPOETALEUMIBUNENUGTTAVIRAS.

Ex hisce litteris ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiunculae meae inserui, mense Septemb. superioris anni.

Salve umbistineum geminatum Martia proles.

Sed longissime a sententia literarum aberravi; nihil enim illa de Marte continebat. Et ne te, Lector, detineam, en detectionem Gryphi ipsius Galilaei Auctoris verbis, ex quadam ejusdem Epistola excerptis. (Kepler.)

Di Firenze li 13. dì Novembre 1610.

. . . . . . Ma passando ad altro, giacchè il Sig. Keplero ha in questa sua ultima narrazione stampate le lettere, che io mandai trasposte a V. S. Illustrissima e Reverendissima, venendomi anco significato come Sua Maestà ne desidera il senso, ecco che io lo mando a V. S. Illustrissima per parteciparlo con Sua Maestà, col Sig. Keplero, e con chi piacerà a V. S. bramando io che lo sappia ognuno. Le lettere

dunque combinate nel loro vero senso dicon così.

Altissimum Planetam tergeminum observavi.

Questo è, che Saturno con mia grandissima ammirazione ho osservato essere non una Stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano, sono tra di loro totalmente immobili, e constituite in questa guisa oOo Quella di mezzo è assai più grande delle laterali; sono situate una da Oriente, l'altra da Occidente, nella medesima linea retta a capello; non sono giustamente secondo la dirittura del Zodiaco, ma l'occidentale si eleva alquanto verso Borea; forse sono parallele all'Equinoziale: se si guarderanno con un occhiale, che non sia di grandissima moltiplicazione, non appariranno tre Stelle ben distinte, ma parrà, che Saturno sia una Stella lunghetta in forma di un'Oliva così ⬭ ma servendosi di un Occhiale, che moltiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno tre globi distintissimi, che quasi si toccano, non apparendo tra essi maggior divisione di un sottil filo oscuro. Or ecco trovata la corte a Giove, e due Servi a questo Vecchio, che l'ajutano a camminare, nè mai se gli staccano dal fianco. Intorno agli altri Pianeti non ci è novità alcuna, ec.

Haec Galilaeus. At ego si habeam arbitrium non ex Saturno silicernium, ex

sociis globulis servulos illi fecero, sed potius ex tribus illis junctis tricorporem Geryonem, ex Galilaeo Herculem, ex Perspicillo clavam, qua Galilaeus armatus illum altissimum Planetarum, et vicit, et ex penitissimis Naturae adytis extractum, inque terras detractum, nostrum omnium oculis exposuit. Lubet equidem nido detecto, contemplando quaerere quales in illo aviculae, qualis vita, si qua vita, inter binos globos se se mutuo pene contingentes, ubi non Tres Coeli spatium pateat non amplius Ulnas, sed vix latum unguem in circulum undique dehiscat; an vere Astrologi Saturno tutelam metallariorum transcribunt, qui Talparum instar sub terris degere assueti liberum raro hauriunt aerem sub dio. Et si paulo tolerabiliores hic tenebrae, quia Sol, qui tantus illis apparet, quanta nobis in Terra Venus, radios per discrimina globorum perpetuo trajicit, adeo ut qui in globum alterum instituunt, a reliquo veluti a laqueari tecti; illi ab hujus sui tecti eminentiis in lucem Solis exporrectis, veluti a quibusdam titionibus desuper illuminentur Sed adducenda fraena menti liberis aetheris campis positae: si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione, et immutatum tempore, renuntient.

Videbatur sibi Galilaeus in fine epistolae finem imposuisse narrationibus de Planetis, novisque circa eos observationi-

bus: at semper perspicax oculus ille facititius, Perspicillum dico, brevi plura detexit, de quibus lege et sequentem Galilaei epistolam. (Kepler.).

Di Firenze li 11. di Dicembre 1610.

Sto con desiderio attendendo la risposta a due mie scritte ultimamente per sentire quello, che averà detto il Sig. Keplero della stravaganza di Saturno. Intanto mando a V. S. Illustriss. e Reverendiss. la cifra di un altro particolare osservato da me nuovamente, il quale si tira dietro la decisione di grandissime controversie in Astronomia, ed in particolare contiene in se un argomento per la constituzione dell'Universo, ed a suo tempo pubblicherò la deciferazione, ed altri particolari. Spero, che averò trovato il metodo per definire i periodi dei quattro Pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inesplicabili dal Sig. Keplero, al quale piacerà, ec.

Le lettere trasposte son queste.

Haec immatura a me jam frustra leguntur o y.

Hactenus Galilaeus. Quod si te, Lector, haec epistola desiderio implevit cognoscendi sententiam litteris illis comprehensam; age, et sequentem Galilaei legas

epistolam. Prius tamen velim obiter animadvertas, etc. (Kepler.).

Illustriss. e Reverendiss. Sig. mio Colendiss.

È tempo che io deciferi a V. S. Illustrissima e Reverendissima, e per lei al Signor Keplero le lettere trasposte, le quali alcune settimane sono le inviai. è tempo dico, giacchè sono interamente chiaro della verità del fatto, sicchè non ci resta un minimo scrupolo, o dubbio. Sapranno dunque come circa a tre mesi fa, vedendosi Venere vespertina, la cominciai ad osservar diligentemente coll' occhiale, per veder col senso stesso quello, di che non dubitava punto l' intelletto: la vidi dunque sul principio di figura rotonda pulita, e terminata, ma molto picciola; di tal figura si mantenne sino, che cominciò ad avvicinarsi alla sua massima digressione, ma tra tanto andò crescendo in mole. Cominciò poi a mancare dalla rotondità nella sua parte orientale, ed avversa al Sole, e in pochi giorni si ridusse ad esser un mezzo cerchio perfettissimo, e tale si mantenne, senza punto alterarsi, sinchè incominciò a ritirarsi verso il Sole, allontanandosi dalla tangente. Ora va calando dal mezzo cerchio, e si mostra cornicolata, e anderà assottigliandosi sino all' occultazione, riducendosi

allora con corna sottilissime; quindi passando all' apparizione mattutina, la vedremo pur falcata, e sottilissima, e colle corna avverse al Sole: anderà poi crescendo fino alla massima digressione, dove apparirà semicircolare, e tale senza alterarsi si manterrà molti giorni, e poi dal mezzo cerchio passerà presto al tutto tondo, e così rotonda si conserverà poi per molti mesi. Il suo diametro adesso è circa cinque volte maggiore di quello, che si mostrava nella sua prima apparizione vespertina; dalla quale mirabile esperienza abbiamo sensata, e certa dimostrazione di due gran questioni state fin qui dubbie tra i maggiori ingegni del Mondo. L' una è, che i Pianeti tutti son di lor natura tenebrosi (accadendo anco a Mercurio l' istesso, che a Venere.) L' altra, che Venere necessarissimamente si volge intorno al Sole, come anco Mercurio, cosa che degli altri Pianeti fu creduta da' Pittagorici, dal Copernico, dal Keplero, e da' loro seguaci, ma non sensatamente provata, come ora in Venere, ed in Mercurio. Averanno dunque il Sig. Keplero, e gli altri Copernicani da gloriarsi di aver creduto, e filosofato bene, sebbene ci è toccato, e ci è per toccare ancora ad esser reputati dall' università dei Filosofi in libris, per poco intendenti, e poco meno che stolti. Le parole dunque, che mandai trasposte, e che dicevano:

Haec immatura a me jam frustra leguntur o y.

Dicono ordinate:

Cynthiae figuras aemulatur mater amorum.

Cioè che Venere imita le figure della Luna.

Osservai tre notti sono l' Ecclisse, nella quale non vi è cosa notabile, solo si vede il taglio dell'ombra indistinto, confuso, e come annebbiato, e questo per derivare essa ombra dalla Terra lontanissima da essa Luna.

Voleva scrivere altri particolari, ma essendo stato trattenuto molto da alcuni gentiluomini, ed essendo l'ora tardissima, son forzato a finire. Favoriscami salutare in mio nome i SS. Keplero, Asdale, e Segheti, ed a V. S. Illustriss. con ogni riverenza bacio le mani, e dal Sig. Dio gli prego felicità.

Dì Firenze il primo di Gennajo 1610. Ab Incarnatione.

Di V. S. Illustriss. e Reverendiss.

Servitore obbligatiss.
Galileo Galilei.

Quid nunc, amice Lector, ex Perspicillo nostro faciemus? Num Mercurii

Caduceum, quo freti liquidum tranemus aethera, et cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amoenitate regionis illecti? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsa mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non dicam de admirabili hujus globi pulchritudine, si proprio lumine carens, solo Solis mutuatitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Juppiter, non Luna aequali secum Solis vicinitate gaudens; cujus lumen si ad Veneris lumen comparetur, majus quidem ob apparentem corporis magnitudinem, at iners, mortuum, ac veluti plumbeum videbitur. Oh vere auream Venerem! quisquam ne dubitabit amplius totum Veneris globum ex puro puto auro politissime fabrefactum, cujus in Sole posita superficies adeo vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de admirabili Veneris lumine ad nictum oculi, quae in Astronomiae parte optica recensui. Ratio nihil aliud colligere poterit, nisi hoc, Veneris Stellam rapidissimam gyratione circa suum axem convolvi, differentes suae superficiei partes, et luminis solaris minus, magisque receptivas, alias post alias explicantem.

Lubet vero etiam Astrologorum cum voluptate mirari solertiam, qui a tot jam saeculis exploratum habebant, Amores, et fastus Amasiarum, moresque, et ingenia

amantium ab hac Veneris Stella gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, quae tot quotidie cornutos efficit; quoties ad exoptatos amplexus se se demittens subito ex oculis, et libero conspectu amantis, sub fastuosos Solis radios, velut ad alterum virum recurrit, frustrata amantium desideria. Mirum equidem erat Venerem non ipsam etiam, ut Lunam τίκτεσθαι; cum amores Venerei sola, et unica pariendi causa sint. Ecce igitur ut formosissima stellarum, perfecto circulo sui aspectus, veluti quodam foetu maturo deposito, se se demittat ad imum Epicycli sui; adque viciniam telluris, inanis, et in cornu attenuata, veluti novae prolis concipiendae causa; et postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco se se subjiciens, ut fert mos, et natura foeminarum; exinde paulatim ex altero latere se se sursum tollat in altum, et magis, atque magis veluti impraegnata intumescat, donec decimo mense a conceptione (tantum enim plane interest inter binas conjunctiones ☉ et ♀) plenum uterum, plenum inquam aspectus sui circulum in summitatem Epicycli, supraque Solem adducat, eique rursum conjuncta, veluti genuino Patri faetum suum domum referat.

Sed satis ratiocinationum mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiam Galilaei ratiocinationem, ex omnibus, quae

attulit Perspicilli experimentis extructam. Sic ille denuo. (Kepler.).

Illustriss. e Reverendiss. Sig. mio Colendiss.

Ho ricevuto gusto, e contento particolarissimo nella lettura dell' ultima di V. S. Illustriss. e Reverendiss. delli 7. stante, ed in particolare in quella parte dove ella m' accenna la favorevole inclinazione dell' Illustriss. Sig. Cons. Vuacker verso di me, la quale io infinitamente stimo, ed apprezzo; e poichè quella ha principalmente origine dall' aver io incontrate osservazioni necessariamente dimostranti conclusioni per avanti tenute vere da sua Signoria Illustriss. per confermarmi maggiormente il possesso di grazia tanto pregiata da me, prego V. S. Illustriss. e Reverendiss. a fargli intendere per mia parte, come conforme alla credenza di Sua Sig. Illustriss. ho dimostrazione certa, che siccome tutti i Pianeti ricevono il lume dal Sole, essendo per se stessi tenebrosi, ed opachi; così le Stelle fisse risplendono per lor natura, non bisognose dell' illustrazione de' raggi solari, li quali, Dio sa, se arrivino a tanta altezza, più di quello, che arrivi a noi il lume di una di esse fisse. Il principal fondamento del mio discorso è nell' osservare io molto evidentemente con gli occhiali, che quei Pia-

neti di mano in mano, che si trovano più vicini a noi, o al Sole, ricevono maggiore splendore, e più illustremente ce lo riverberano; e perciò Marte perigeo, ed a noi vicinissimo si vede assai più splendido, che Giove, benchè a quello di mole assai inferiore; e difficilmente se gli può coll'occhiale levare quella irradiazione, che impedisce il vedere il suo Disco terminato, e rotondo; il che in Giove non accade vedendosi esquisitamente circolare. Saturno poi per la sua gran lontananza si vede esattamente terminato, sì la Stella maggiore di mezzo, come le due piccole laterali; ed appare il suo lume languido, ed abbacinato senza niuna irradiazione, che impedisca il distinguere i suoi tre piccoli globi terminatissimi. Ora poichè apertamente veggiamo, che il Sole molto splendidamente illustra Marte vicino, e che molto più languido è il lume di Giove (sebbene senza lo strumento appare assai chiaro, il che accade per la grandezza, e candore della Stella), languidissimo, e fosco quello di Saturno, come molto più lontano, quali doveriano apparirci le Stelle fisse lontane indicibilmente più di Saturno, quando il lume loro derivasse dal Sole? Certamente debolissime, torbide, e smorte. Ma tutto l'opposito si vede, perocchè se rimireremo per esempio il Cane, incontreremo un fulgore vivissimo, che quasi ci toglie la vista, con una vibrazione di raggi tanto fiera, e

possente, che in comparazione di quello rimangono i Pianeti, e dico Giove, e Venere stessa, come un purissimo vetro appresso un limpidissimo, e finissimo Diamante. E benchè il disco di esso Cane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Giove, tuttavia la sua irradiazione è grande, e fiera in modo, che l'istesso globo tra i proprii crini s'implica, e quasi si perde, e con qualche difficoltà si distingue; dove che Giove (e molto più Saturno) si vedono e terminati, e di una luce languida, e per così dire quieta. E per tanto io stimo, che bene filosoferemo referendo la causa della scintillazione delle Stelle fisse al vibrare, che elle fanno dello splendore proprio, e nativo dall'intima loro sustanza, dove che nella superficie dei Pianeti termina più presto, e si finisce l'illuminazione, che dal Sole deriva, e si parte. Se io sentirò qualche particolare questione ricevuta dal medesimo Sig. Vuacker, non resterò d'affaticarmici intorno, per dimostrarmi quale io sono desiderosissimo di servire un tanto Sig. e non già con isperanza di aggiungere al termine conseguito dal suo discorso, perchè benissimo comprendo, che a quanto sia passato per lo finissimo cribro del giudizio di esso, e del Sig Keplero, non si può aggiungere di squisitezza; nè io pretenderei altro, che col dubitare, e mal filosofare, eccitar loro al ritrovamento di nuove sottigliezze. Gl'in-

gegni singolari, che in gran numero fioriscono nell'Alemagna, mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla, il qual desiderio ora si raddoppia per la nuova grazia dell'Illustrissimo Sig. Vuacker, la quale mi farebbe divenir grande ogni picciola occasione, che mi si presentasse. Ma ho di soverchio occupata V. S. Illustriss. e Reverendiss. Degnisi per fine di offerirmi, e dedicarmi divotiss. Servidore all' Illustriss. Sig. Vuacker, salutando anco caramente il Sig. Keplero, ed a lei con ogni riverenza bacio le mani, e dal Sig. Dio le prego somma felicità.

Di Firenze li 26. Marzo 1611.
Di V. S. Illustriss. e Reverendiss.

Obbligatiss. Serv.
Galileo Galilei.

Vides igitur, Lector studiose, quomodo Galilaei, praestantissimi mehercule Philosophi solertissima mens, hoc Perspicillo veluti scalis quibusdam usa, ipsa ultima, et altissima mundi aspectabilis moenia conscendat, omnia coram lustret, indeque ad nostra haec tuguriola, ad globos inquam planetarios argutissimo ratiocinio despiciat, extima intimis, summa imis solido judicio comparans. (*Kepler.*).

Sin qui è l' estratto dalla Prefazione alla Diottrica del Keplero.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

Responsiva ad una scrittagli di Brescia dal

P. D. BENEDETTO CASTELLI

MONACO CASSINENSE IN S. FAUSTINA,

Contenente i primi scoprimenti fatti da esso intorno a Venere, Marte, e Saturno.

Molto Reverendo Padre.

Alla gratissima di V. S. molto Rever. delli 5. Dicembre darò breve risposta, ritrovandomi ancora aggravato da una mia indisposizione, la quale per molti giorni mi ha tenuto a letto. Ho con grandissimo gusto

sentito il suo pensiero di venire a stanziare in Firenze, il quale mi rinnova la speranza di poterla ancor godere, e servire per qualche tempo: mantengasi in questo proposito, e sia certa, che mi averà sempre prontissimo ad ogni suo comando, benchè la felicità del suo ingegno non la fa bisognosa dell' opera mia, nè di altri. Quanto alle sue domande posso in parte soddisfarla, il che fo volentierissimo.

Sappia dunque, che io circa tre mesi fa cominciai ad osservar Venere collo strumento, e la vidi di figura rotonda, ed assai piccola; andò di giorno in giorno crescendo in mole, e mantenendo pure la medesima rotondità, finchè finalmente venendo in assai gran lontananza dal Sole cominciò a scemare dalla rotondità dalla parte Orientale, ed in pochi giorni si ridusse al mezzo cerchio; in tal figura si è mantenuta molti giorni, ma però crescendo tuttavia in mole: ora comincia a farsi falcata, e finchè si vedrà vespertina, anderà scemando le sue cornicelle fin tanto che svanirà; ma ritornando poi mattutina si vedrà colle corna sottilissime, e pure avverse al Sole, e anderà crescendo verso il mezzo cerchio sino alla sua massima digressione. Manterrassi poi semicircolare per alquanti giorni, diminuendo però in mole; e poi dal mezzo cerchio passerà al tutto tondo in pochi giorni, e quindi per molti mesi si vedrà, e Lucifero, e Vesperugo tutta tonda, ma

piccoletta di mole. L' evidentissime conseguenze, che di qui si traggono, sono a Vostra Rever. notissime.

Quanto a Marte non ardirei di affermare niente di certo, ma osservandola da quattro mesi in qua, parmi che in questi ultimi giorni, sendo in mole appena il terzo di quello, che era il Settembre passato, si mostri da Oriente alquanto scemo, se già l' affetto non m' inganna, il che non credo; pure meglio si vedrà al principio di Febbrajo venturo intorno al suo quadrato; sebbene per l' apparire egli così piccolo difficilmente si distingue la sua figura se sia perfetta rotonda, o se manchi di alcuna cosa. Ma Venere la vedo così spedita, e terminata quanto l' istessa Luna, mostrandomela l' Occhiale di diametro eguale al semidiametro di essa Luna veduta coll' occhio naturale. Oh quante, e quali conseguenze ho io dedotto, Don Benedetto mio, da queste, e da altre mie osservazioni! *Sed quid inde*? Mi ha quasi V. Rever. fatto ridere col dire, che con queste apparenti osservazioni si potranno convincere gli ostinati; adunque ella non sa, che a convincere i capaci di ragione, e desiderosi di sapere il vero erano a bastanza l' altre dimostrazioni per l' addietro addotte, ma che a convincere gli ostinati, e non curanti altro, che un vano applauso dello stupidissimo, e stoltissimo volgo non basterebbe il testimonio delle medesime Stelle,

che scese in terra parlassero di se stesse. Procuriamo pure di saper qualche cosa per noi, quietandoci in questa sola soddisfazione; ma dell' avanzarsi nell'opinion popolare, o del guadagnarsi l' assenso de' Filosofi *in Libris* lasciamone il desiderio e la speranza.

Che dirà V. Rever. di Saturno, che non è una Stella sola, ma tre congiunte insieme, ed immobili tra di loro poste in linea retta parallela all' Equinoziale così, oOo? La media è maggiore delle laterali tre, o quattro volte; tale l' ho io osservata da Luglio in qua, ma ora in mole sono diminuite assai. Orsù venga a Firenze, che ci goderemo, e averemo mille cose nuove, ed ammirande da discorrere; ed io intanto restandole servidore le bacio le mani, e le prego da Dio felicità. Renda i saluti duplicati al P. Don Serafino ed alli Sigg. Lana, ed Albano.

Di Firenze li 30. Dicembre 1610.
Di V. S. molto Rever.

Serv Affezionatiss.
Galileo Galilei.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

Attenente alla titubazion Lunare, da esso nuovamente avvertita, scritta a richiesta del

SIG. ALFONSO ANTONINI DI UDINE

Commissario Generale della Cavalleria per la Serenissima Repubblica di Venezia.

Illustriss. Sig. e Padron Colendiss.

S'io non avessi, Illustriss. Sig. per mille altri riscontri ferma certezza del candido e sincero affetto suo verso di me, potrei stare in dubbio, se l' instanza, che ella mi fa

del comunicarle io con particolare scrittura certa mia nuova osservazione fatta nella faccia Lunare, derivasse (come ella mi scrive) da zelo, e timore, che ella abbia, che i miei scoprimenti, ed invenzioni non mi vengano da altri usurpate nel modo, che di alcune mi è accaduto; o pure se il consiglio suo tendesse al mantenermi interi gli odj di moltissimi concitatimi dalle tante novità scoperte da me nella Natura, e nelle scienze, per li quali odj io mi trovo in istato di non lieve calamità; ma perchè io sono più che sicuro della sua affezione, voglio più presto col parteciparle quanto ella ricerca, mostrarmele obbediente servidore, che col tacere troncar la strada all'augumento di nuove indignazioni. Procurerò dunque di esplicare più chiaramente e succintamente che posso quello, che nella Luna ho modernamente osservato, con protestarmi prima a V. S Illustrissima, che gli accidenti da me in essa avvertiti son grandi, in quel modo, che grandissimi sono anco tutti gli effetti minimi della Natura. Ma sino ora non ne ho saputo trarre gran conseguenze, come trar ne ho potuto di qualche altra osservazione. e non intendo, che la mia impotenza deroghi punto a quelle conseguenze, che forse altri con più maturo giudicio. più saldo discorso, e continuate osservazioni, col tempo ne potrebbono dedurre. E per fuggire nuove instigazioni a'miei avversarj, potrà V. S. Il-

lustrissima tener appresso di se questa mia narrazione, la quale in ogni evento potrebbe esser ferma testimonianza del non mi esser attribuito anteriorità in cose ritrovate da altri, benchè di tal novità io n' abbia già sono molti anni dato qualche notizia nell' ultima delle mie opere già pubblicate. Dico per tanto a V. S. Illustriss. che il primo motivo, che m' indusse a stimare grande essere la corrispondenza, e come dicono, cognazione tra la Luna, e la Terra, fu l' essere stata tal conclusione comunemente tenuta, e pronunziata dai principali Filosofi. Fu nel secondo luogo confermato in me questo concetto dalla diversità delle macchie, che nella faccia della Luna si scorgono, molto simiglianti a quelle, che nella Terra apparirebbero, mercè de' continenti, e de' mari, quando da gran distanza fossero rimirati. Ma sommamente poi mi venne accresciuta tale opinione da più minuti particolari, che in essa Luna similissimi a' nostri di Terra si scorgono: dico dall' ample campagne in piano distese; e dai lunghi tratti di montagne, e gruppi di scogli, li quali egualmente, e con grandissima somiglianza in quella, e in questa si vedono. S' aggiugne nel terzo luogo il vedere come indubitabilmente la Luna si va rigirando intorno alla Terra, scorrendo per lo suo cerchio, il quale mostra aver per centro un punto poco remoto da quello della Terra, dove che i centri delle rivoluzioni di

tutti gli altri Pianeti sono sicuramente lontanissimi dalla Terra, e non molto remoti dal Sole. Da queste congetture svegliato mi venne, è già molto tempo, pensiero di por mente se da qualche più sensata, e certa osservazione io potessi venire in notizia, se per avventura il globo Lunare senza mutazione alcuna riguardasse sempre il globo Terrestre, in maniera, che prodotta una linea retta dal centro della Luna al centro della Terra, questa passasse perpetuamente per lo medesimo punto della superficie della Luna; il che sarebbe sicuro argomento, che la Luna non avesse in se stessa inclinazione, o titubazione alcuna, ma sempre riguardasse la Terra coll' istessa parte della sua faccia. Preso dunque tale assunto come vero, mi posi a ritrarne alcune conseguenze, che seguire ne dovrebbero, e poi accuratamente cominciai a rincontrare se veramente ne seguissero. Dirò le conseguenze, e poi l'esito di questo fatto. Da questa Ipotesi, o vogliamo dire assunto, ne seguirebbe, che l'occhio di un riguardante collocato nel centro della Terra vedrebbe perpetuamente l' istessa parte della superficie Lunare, la quale sarebbe compresa dalla superficie conica, che dalla retta tirata dall' occhio sino al contatto di essa superficie Lunare, ed intorno di essa circonvoluta, comprenderebbe il cono, la cui cuspide sarebbe nell' occhio. e la base quella superficie Lunare compresa dentro

al cerchio descritto dal contatto di essa linea girata intorno, il qual cerchio potremo assai accomodatamente in tal caso chiamare Orizzonte, dal quale viene divisa la superficie veduta del globo Lunare dalla non veduta. Qui prima è manifesto, che quando restasse sempre il medesimo intervallo tra il centro della Luna, e l'occhio, giammai per qualsivoglia conversione della Luna intorno all'occhio non apparirebbe mutazione alcuna nelle macchie della parte della superficie Lunare, compresa dentro al suo Orizzonte, ed esposta all'occhio. Ma quando la distanza tra il centro della Luna, e l'occhio si facesse minore, o perchè la Luna scendendo s'avvicinasse all'occhio, ovvero che l'occhio salendo s'avvicinasse a quella, in tal caso è manifesto, che il detto Orizzonte si ristringerebbe, lasciando fuori di se parte delle macchie Lunari prossime all'estremo lembo; all'opposito di che avverrebbe, quando l'intervallo tra l'occhio, e il centro Lunare si facesse maggiore, perchè allora ampliandosi l'Orizzonte intraprenderebbe una striscia della superficie Lunare, che prima era fuori, e perciò non veduta. Nè altra varietà accaderebbe, quando stando l'occhio fisso nel centro della Terra, l'avvicinamento dipendesse dalla scesa della Luna. Ma se l'occhio allontanandosi dal centro della Terra, si constituisse in qualche luogo della superficie di quella, altre mutazioni si scorgerebbero

nelle macchie della Luna; imperocchè quando l'occhio si trovasse nel piano del cerchio descritto dalla retta, che congiugne i centri Lunare, e terrestre, nella conversione diurna, l'occhio, come elevato sopra tal linea, scoprirebbe nel nascere della Luna qualche parte della superficie superiore, che dal centro della Terra non sarebbe veduta, ed altrettanta ne perderebbe dell'inferiore; e passando la Luna all'Occaso, dove la parte della Luna, che nel nascere era di sopra, si fa inferiore, si perderebbe la vista della detta parte superiore guadagnandosi altrettanto della parte opposta; sicchè assai verisimilmente si potrebbe dire la Luna nel suo nascere inclinare la faccia, e verso il tramontare alzarla Quando poi sollevandosi la Luna verso Borea, ed ora verso Austro mutasse (come ella grandemente fa) le altezze meridiane, notabile mutazione apparirebbe pure nelle macchie; imperocchè essendo bassa, si scoprirebbe parte delle macchie superiori, cioè Settentrionali, nascondendosene all'incontro altrettante delle basse, ed Australi; dove che trovandosi ella altra volta molto elevata, scoprirebbe l'occhio parte delle macchie Australi, che prima non vedeva, e perderebbe delle Boreali nell'altro caso vedute. Siccome dunque questo scoprire, ed ascondere nel nascere, e tramontare, per modo di dire, parte de'capelli sopra la fronte, e parte del mento diametralmente oppostogli,

si può chiamare alzare, ed abbassare la faccia, così potremo chiamare girarla, ora a destra, ed ora a sinistra, scoprendo ed ascondendo alternatamente gli orecchi, che tali possiamo chiamare le parti opposte, quando ella si trova nel Meridiano. La Luna dunque con periodo diurno alza, ed abbassa la faccia, nel tramontare, e nel nascere, e con periodo menstruo la gira a sinistra, e a destra nel trapassare dall'uno all'altro Tropico; e tal mutazione riceve qualche augumento nel ritrovarsi ne' ventri del suo Dragone più che nel capo, e nella coda. Scorgerassi anco mutazione circa agli Emisferi illuminati dal Sole; atteso che il lembo, o vogliam dir taglio, o termine della illuminazione, per altro verso segherà la faccia della Luna veduta da noi, quando ella si separa dal Sole posto vicino ai nodi, e per altro verso si vedrà tal segamento nel suo primo apparire, separandosi dal Sole quando ella sia nell'uno, o nell'altro ventre. E di tal mutazione potremo dire il periodo esser annuo, essendo il ritorno del Sole al medesimo nodo quasi annuo, per la tardità del moto di essi nodi. Queste sono le mutazioni, che io per congettura m'immaginava doversi scorgere. Da questo pensiero spinto, incominciai ad osservare minutamente se vestigio alcuno di apparente mutazione si potesse da qualche macchia raccorre; ed in questo mi fu favorevole la Natura: imperocchè posta la

Luna in Oriente, si trova in essa una macchia separata dall' altre, e come posta in isola, di figura ovata, e vicina all' estremo lembo del veduto Emisferio Lunare, ed il suo luogo è tra l' Oriente, e l' Austro, sicchè possiamo dire, che caschi sotto Scirocco; e questa, che è delle macchie reali, e vere, è anco conspicua coll' occhio libero. A questa quasi diametralmente se ne oppongono due pur separate dall' altre, e collocate esse ancora quasi che isolette, in campo assai largo, e molto lucido, e sono ancor esse non molto remote dall' estremo lembo della faccia Lunare da noi veduta, ed in relazione all' altra macchia superiore possiamo dire trovarsi tra Borea ed Occidente sotto Maestro. Ma sono queste per la loro picciolezza invisibili all' occhio libero, ancorchè per se stesse siano dell' essenziali, e del medesimo genere dell' altre magne, che coll' occhio libero si scorgono. Queste osservando io, ho scoperto le apparenti mutazioni sopraccennate, e con tale evidenza, che l' intervallo, che si trappone tra quella prima detta, e l' estrema circonferenza Lunare, si vede talvolta molto angusto, sicchè pare, che la sua larghezza appena adegui la decima parte della larghezza di essa macchia oscura, ed altra volta cotal intervallo si fa tanto maggiore, che pareggia tutta la larghezza della medesima macchia, la qual larghezza viene anco ampliata nel discostamento dal-

l'estremo lembo, attesocchè qui si vede più in maestà, e là più in iscorcio. Simile mutazione mostrano le macchie diametralmente oppostegli; attesocchè si scorgono con altrettanta differenza avvicinarsi, e discostarsi dalla circonferenza di essa Luna, rispondendo alternatamente alle variazioni dell' altra macchia opposta, cioè che quando questa apparisce prossima alla circonferenza della Luna, quelle se le veggono remotissime, e quando queste se le avvicinano, quella per l' opposito se le discosta. E perchè i siti, e positure di queste macchie cascano tra i cerchi massimi della Luna distesi l' uno da Levante a Ponente, e l' altro da Mezzogiorno a Tramontana, le medesime ci serviranno per assai comodamente comprendere le due sopraccennate mutazioni diurna, e menstrua. E qui è da notarsi cosa di gran considerazione, e di maggiori conseguenze, e questa è, che posto che tale accostamento, e discostamento di una macchia vicinissima al lembo apparisca v. g. due, o tre, quali si siano parti, l' appressamento, e discostamento di un' altra macchia posta vicino al mezzo del disco Lunare, traportata da quella stessa conversione potrà per esempio apparire 20. o 25. delle medesime parti; sicchè quando altri avesse modo di misurare quanto un punto, preso nel mezzo del disco, s' avvicina, ed allontana da uno stesso termine del lembo, potrà assai precisamente avere

quant' importi cotal apparente titubazione della Luna, e per tal cognizione venir poi in altre ed altre notizie riguardanti ad altri particolari. E giacchè queste apparenze sono tanto sensibili, non vi è dubbio, che applicandosi diligenti osservatori si potrà ancora notare quanto sia vero l' avvicinamento, e discostamento della Luna dalla terra; essendochè nell' avvicinarsi, tutte le macchie prossime alla circonferenza mostreranno di farsele ancora più vicine, ed all' incontro più remote, nel farsi l' intervallo tra la Luna, e la terra maggiore; attesochè nel primo caso, minor parte del disco Lunare viene esposta all' occhio, e nel secondo, parte maggiore.

Io voleva con più accurate osservazioni andar ritrovando altre particolarità, non solo nelle macchie reali, antiche, ed amplissime vedute coll' occhio libero, ma nelle piccole adombrazioni dependenti dalle eminenze, e cavità, delle quali ne è numero grandissimo nella faccia Lunare, e che col solo Telescopio sono visibili, ed osservabili, per le quali, sendone sparse per tutto, si scopriranno altre mutazioni in confermazione di questa, che possiamo chiamare Titubazione della Luna verso di noi: ma dalla fortuna mi è stato tolto il poter ciò eseguire, essendomi da circa sei mesi in qua caduta una flussione negli occhi, che mi toglieva l' uso del Telescopio, la qual flussione, sono adesso più di

due mesi, che andò a terminare in una total cecità, avendomi coperte le luci con densissime cateratte. Lascerò dunque, che altri eccitati da questo poco, che ho conferito con V. S. Illustriss e prima assai in generale con qualche amico, si applichino a questa contemplazione, la quale per essere intorno a soggetto celeste, è degna di non esser disprezzata. Duolmi di non le poter dare più intera soddisfazione, e massime avendomene ella con tanta tenerezza ricercato, con mostrarsi insieme molto gelosa, che altri, avendo potuto aver sentore di questa novità da me scoperta, non se ne volesse fare osservator primario, ed a me anteriore, come è accaduto di altre mie ammirabili osservazioni, ed in particolare delle macchie Solari; poichè con sì vergognosa temerità Cristoforo Scheiner non solamente si è arrogatø la superiorità del tempo, ma dell'aver potuto più giudiziosamente di me congetturando discorrere circa l'essenza, ed accidenti delle suddette macchie, promettendosi non meno della inavvertenza de' Lettori, che della sua propria arroganza; e come che egli non avesse pubblicate già colle stampe, sotto nome di finto Apelle, tre sue lettere piene d'ignoranza, e di tanti errori, quanti vi sono concetti, ed all'incontro vedutene altrettante delle mie scritte intorno alle medesime contemplazioni, ma bensì piene di tali congetture, che poi si sono verificate tut-

te; egli attribuendosi tutti i veri, che da me ha appresi, si fa nella sua Rosa Orsina, ovvero come egli leggiadramente muta in Orsa Rosina, autore di tutte le verità, e me spaccia, e lacera per uomo ignorantissimo. Per chiara evidenza delle sue vanità, e de' miei retti discorsi basta leggere le soprannominate sue lettere, e le mie, le quali in un volume vanno stampate insieme. Quanto poi all' aver egli molto tempo dopo di me vedute esse macchie, oltre a molte altre testimonianze, ce ne sono due di due Padri della medesima Compagnia, l' uno de' quali è il P. Adamo Tannero nella sua Astrologia Sacra stampata, alla faccia 49. dove trattando delle macchie Solari, si leggono queste parole: *Certe magnus Astronomus Galilaeus horum sydereorum ostentorum praecipuus inventor, maculas Solem inumbrantes aliud non vult esse, etc.* E sappia V. S. Illustriss. che questo Padre dimorava in Ingolstadio, e leggeva nel medesimo Collegio, che il P. Scheiner, e nell' istesso tempo che questi andava facendo l' osservazioni di esse macchie, e come ella vede chiama me precipuo inventore, nè pur nomina mai lo Scheiner in tutto il suo libro. Dell' altro Padre voglio per ora tacere il nome, ma vive, ed afferma egli averne dato il primo avviso al detto Scheiner nel tempo, che io mi trovava in Roma, dove più volte le feci vedere a molti gran Prelati negli Orti Quirinali; il che accadde

nell'Aprile del 1611. cioè molti mesi avanti che lo Scheiner ne movesse parola con sue lettere al Sig. Marco Velsero Duumviro di Augusta. Ma che vuole questo insensato farsi anteriore a me di tempo in tale scoprimento, ed osservazioni, mentre egli tanto scioccamente sopra di esse discorre, ed io con assai manco osservazioni ne pronunzio tante congetture confermate di poi da indubitata verità? Ma bastimi per ora aver pur troppo lungamente tenuta occupata V. S. Illustriss. alla quale per fine con riverente affetto bacio le mani.

Dalla mia Carcere di Arcetri li 20. Febbrajo 1637.

Di V. S. Illustriss.

Devotissimo Servitore vero.
Galileo Galilei.

RISPOSTA

DEL SIGNOR

ALFONSO ANTONINI DI UDINE

Commissario Generale della Cavalleria
per la Serenissima Repubblica
di Venezia a

GALILEO GALILEI

In ringraziamento della nuova osservazione della titubazione Lunare da esso Galilei comunicatagli per l' antecedente lettera.

Molt' Illustre, ed Eccellentissimo Sig. mio osservandiss.

Rendo affettuosissime grazie a V. S. Eccellentissima dell' onore, che mi fa in mandarmi la sua nuova osservazione nella Lu-

na, e può ben esser sicuro, che il mio desiderio di vederla pubblicata, deriva da buon zelo, (che altro non può cadere nell'animo mio) che non resti V. S. Eccellentissima di far parte al mondo dei nuovi frutti della sua virtù incomparabile; perchè siccome la sua gloria è giunta al sommo, così son giunte l'invidia, ed il livore seguaci indubitabili: sicchè i suoi nuovi parti posson ben accrescere il benefizio all'universo, ma non già accrescer quelli. Io conserverò questa appresso di me, poichè così V. S. Eccellentiss. desidera; ma parmi un gran peccato il defraudarne lei del merito, ed i curiosi del contento. Mi dispiace intimamente del male sopravvenutole agli occhi, che mi fa dubitare, che l'invidia sia passata sino nella Natura. Queste tenebre sono di gran duolo a chi l'ama, ma funeste agl'indagatori delle cose celesti. Dio renda a lei quel lume, che ha servito di tanto lume a tutti gl'ingegni. Io confermo a V. S. Eccellentiss. il mio antico sviscerato affetto, e l'assicuro, che siccome tutti quelli, che hanno osservato, e che osservano il Cielo, cedono a lei, così io non cedo ad alcun altro di quelli, che osservano la sua virtù, ed il suo merito. E per fine le bacio affettuosamente le mani.

Di Savelletro li 5. Marzo 1638.

Di V. S. Molt'Illust. ed Eccell.

Serv. Affezionat. e Cordialiss.

Alfonso Antonini.

NOTE SOPRA LA LETTERA

SCRITTA AL SIGNOR

ALFONSO ANTONINI.

La perdita deplorabile della vista non permesse al nostro Autore il proseguire la scoperta della titubazione lunare. Tituba, e per così dire vacilla la Luna in longitudine, come dicono, e in latitudine con un moto, che chiamano librazione. Si raccoglie questo moto dall' osservarsi alcune macchie vicine al margine mutare notabilmente la distanza fra di loro, anzi alcune apparire, e sparire, e ciò succede con tanta differenza, che hanno calcolato gli Astronomi, che arrivi sino a 7. gradi la parte del disco lunare, che ora si occulta, ed ora si vede. Ciò accade in tal guisa, che non solo tituba la Luna da oriente verso occidente, ma eziandio da settentrione verso ostro scambievolmente. Oltre a questo moto, o titubazione le è stato da eccellenti Astronomi attribuito un moto intorno al proprio asse, coll' istesso periodo appunto del moto proprio nel suo cerchio, cioè a dire di giorni 27. ore 7. e minuti 43. Questa vertigine più chiaramente, che ogn' altro l' ha spie-

gata il Sig. Poleni nel suo dottissimo libro de' Vortici Celesti, da cui la trascriveremo. Avverte egli, che se un pianeta giri per un cerchio coll'asse sempre perpendicolare al piano di esso cerchio, allora bisogna dire, che questo pianeta movendosi in tal guisa, si rivolge ancora intorn all'asse predetto, quando quelle linee rette, le quali dal centro del pianeta tirate per alcuni punti della superficie di esso, e prolungate sino al firmamento, segnino alcuni punti, e non cadano poi nei punti medesimi, trovandosi egli nella seconda stazione. Ciò supposto (Fig. 1.) se il pianeta P, che giri pel suo cerchio, ovvero orbita T t N (da cui mai non esce il centro del pianeta) e si trasferisca da T in t. Se nel tempo, che il centro nel cerchio T t N scorre l'arco T t, anche i punti B, ed A avranno scorso nelle distanze S B, S A gli archi B b, A a, simili all'arco T t, il punto del pianeta (che mentre egli era in T cadeva nella linea T S, che congiunge i centri T, ed S del pianeta, e del cerchio) questo punto, dico, trasferito che sia il pianeta in t, sarà trasferito in a, e cadera parimente nella linea t S, che congiunge i centri del pianeta, e del cerchio, come prima.

Essendo il pianeta in T si prolunghi la linea A T sino che cada nel punto F del firmamento. Quindi essendo il pianeta

nel sito t si prolunghi la linea a t, finchè cada nel firmamento nel punto G.

È manifesto che il punto G non sarà l'istesso, che il punto F per essere convergenti le linee G a, F A, e per conseguenza il Pianeta si sarà girato intorno all' asse perpendicolare al suo cerchio, e la misura del suo rivolgimento sarà l' arco B 2 b, simile all' arco F G, onde se il medesimo punto del pianeta in qualsivoglia sito riguardi il medesimo centro del cerchio del pianeta, si rivolgerà intorno al suo asse.

Questa dimostrazione suppone, che il pianeta in qualsisia punto del suo cerchio sia nel centro del firmamento, rispetto a cui il cerchio della Luna è un punto, onde è, manifesto, che questo che s' attribuisce alla Luna in questo senso, è un moto rispettivo, cioè in riguardo al firmamento, e alle stelle fisse, ma rispetto alla terra è una quiete della Luna, o al più uno sforzo continuato di mantenere sempre volta alla terra la stessa faccia. E siccome se una palla fissa nell' estremità di un raggio, che si girasse fermo coll' altra sua estremità intorno ad un centro, volterebbe sempre al centro l' istessa faccia, o emisfero, senza avere realmente alcuna vertigine intorno al proprio asse, così la Luna può voltar sempre l' istessa faccia alla terra, senza altro moto in se stessa. Ella non è già fitta in un raggio, ma benchè libera, è forzata ad

ubbidire alle leggi prescrittele, ed osservare la terra nel modo stesso, che se a queste fusse legata. Per qual cagione ciò accada, è molto difficile l'indovinarla in cose tanto remote da noi.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

De' 25. Febbrajo 1610. ab Incarnatione,

Intorno all'osservazioni da esso fatte in Venere, ne' Pianeti Medicei, ed in Saturno.

Molt' Illustre Sig.

Quello che mi occorre dire a V. S. Molt' Illustr. per informazione sua, e del Signor suo Figliuolo, è questo; tenendo io per ferma opinione, che i Pianeti tutti per se stessi fussero Corpi oscuri, ed opachi, come già si era certi della Luna, e più stimando il Sole esser centro di tutte le rivoluzioni d'essi Pianeti, mi messi cin-

que mesi sono ad osservare col mio occhiale la Stella di Venere, la quale si vedeva vespertina, e la vidi distintamente di figura rotonda, e piccola assai, quale era certo, che doveva apparirci in quel tempo: continuando poi di osservarla, andando ella verso la massima lontananza dal Sole, cominciò a diminuire dalla perfetta figura circolare, mancando dalla parte verso oriente, e continuando di diminuire dal cerchio perfetto, in pochi giorni si ridusse alla forma semicircolare appunto, e tale senza alterare la forma si mantenne circa un mese, mentre fu intorno alla massima digressione dal Sole. Cominciando poi a ritirarsi, ed avvicinarsi verso il Sole cominciò anco a diminuire dal mezzo cerchio, e farsi falcata, ed ha continuato sino ad ora ad assottigliarsi in guisa, che ora è come una sottilissima falce (Fig. 11). Dee però V. S. sapere, che dal principio, che la cominciai ad osservare, quando appariva rotonda, sino ad ora è sempre notabilmente andato crescendo il suo Globo, in guisa tale, che da quello, che appariva nei primi giorni, a quello, che si mostrava quando era mezza, ed a quello, che apparisce di presente, ch'è falcata, ci è la medesima differenza, che si scorge tra le tre figure poste qui appresso; fra tre giorni ch'ella sarà alla congiunzione col Sole spererei in ogni modo di vederla mediante la sua gran latitudine Boreale, ch'è 6. gradi, se i tempi

non andassero così torbidi, come vanno: e si vederebbe colle punte delle corna volte verso Settentrione, cosa che non avviene mai nella Luna.

Cominceremo poi a vederla la mattina orientale (e notisi, che se fusse il Cielo serenissimo, non ho per impossibile, che ella si potesse vedere la sera occidentale, e la mattina prossima seguente orientale, mediante la sua gran latitudine boreale) e la vedremo falcata, e sottilissima, e secondo che ella si anderà allontanando dal Sole, anderà anco ingrossando le corna, ma scemando la grandezza del Globo; e vicino alla massima digressione si mostrerà mezzo cerchio, e tale si manterrà circa un mese; diminuendo però sempre la mole apparente del suo corpo. Dopo cominciando a crescere la parte illuminata in pochi giorni s'empierà, e mostrerassi perfettamente rotonda, e tale la vedremo circa dieci mesi continovi, nel mezzo del qual tempo ella starà circa tre mesi ascosa sotto i raggi del Sole; e quanto più ella gli sarà vicina (nel tempo dico, ch'ella si mostra rotonda) tanto più si vedrà piccola. Nell'allontanarsi poi dal Sole sendo tornata vespertina, anderà crescendo di mole, ma diminuendo di lume, reiterando il periodo già di sopra esplicato, il quale ella compisce in mesi 19. in circa. Da queste apparizioni si viene in necessaria conseguenza di due gran conclusioni; l'una che Vene-

re si raggira intorno al Sole come centro della sua revoluzione, e l'istesso vedremo fare a Mercurio; l'altra che essa Venere, sendo per sua natura tenebrosa, risplende come la Luna in virtù del Sole, e ciò indubitatamente è vero di tutti gli altri Pianeti. Io poi con ragioni necessarie concludo il contrario delle Stelle fisse, cioè che quelle sono per sua natura splendidissime, nè hanno bisogno d'illuminazione dai raggi del Sole, i quali forse in tanta distanza non arrivano se non debolissimi.

Quanto al modo dell'usare l'occhiale per veder Venere, non ci vuol altro che fermarlo sopra qualche sostegno, perchè sostenendolo a braccia non è possibile che stia fermo, mediante il moto della respirazione, e dell'arterie. Bisogna anco che lo strumento sia eccellente, e che mostri grande assai; in oltre nei seguenti giorni, che Venere si vedrà mattutina, sarà bene andarla osservando, e seguitando con l'occhiale sin dopo il levar del Sole, perchè quanto più sarà chiaro, ed alto il giorno, tanto più distinta si vedrà la figura, mancandogli per la lucidezza dell'aria quella irradiazione, che nelle tenebre ce la fanno parere maggiore, e dentro alla quale si asconde la vera forma di Venere, sicchè non si può colla vista naturale distinguere.

Quanto ai Pianeti Medicei ne ho fatte più di trecento osservazioni, e bene spesso due ed anco tal volta tre nell'istessa not-

te; veggonsi le loro mutazioni velocemente, e grandissimamente, ed essi Pianeti, mentre Giove è stato all'opposizione col Sole, si vedevano coll'occhiale più grandi e conspicui, che Stelle della seconda grandezza, e pochissimo manco si vedono adesso, benchè più lontani assai dalla terra.

E per soddisfazione del figliuolo di V. S. e dei Reverendi PP. gli metterò alcune osservazioni fatte nell'istessa notte. Li 29 di Dicembre a 3. ore di notte erano come nel primo esempio; a ore 7. quello vicino a Giove si era congiunto seco, e non appariva; all'ore 10. era passato dall'altra banda, e gli altri si erano avvicinati, o discostati, come nelle figure si scorge (Fig. III.).

Alli 2. di Febbrajo prossimo passato a mezz'ora di notte si vedevano due soli Pianeti orientali, sendo gli altri due congiunti con Giove; continuando d'osservarli li due congiunti si separarono da Giove, uno verso oriente e l'altro verso occidente, sicchè le posizioni furono in questa maniera (Fig. IV.): molte altre di simili mutazioni potrei aggiugnere, che per brevità le tralascio; insomma dall'una all'altra notte ci sono sempre di giorno in giorno mutazioni grandissime, come per esempio si vede nelle due seguenti osservazioni, l'una alli 24. di Gennajo a ore 0. 30. l'altra alli 25. del medesimo mese a ore 0. 30.

Parimente alli 30. ed alli 31. del detto mese, si veddero nelle seguenti differenze, la prima alle 7. ore di notte, e la seconda all' ore 3. (Fig. v.).

Quanto alla via lattea, ed alle stelle nebulose, se averanno occhiale buono, fermandolo, e dirizzandolo verso essa via lattea, o nebulose, scorgeranno sempre stelle, le quali coll'occhio naturale non si vedono, ed in particolare in notti serenissime, e senza Luna; ma in tutte queste operazioni ci vuole pazienza, diligenza, ed un poco di pratica, le quali cose se si potessero insegnare con lettere, siccome collo strumento a mano, lo farei con ogni diligenza molto volentieri; ma non si potendo, è forza esercitarsi da per se, e sopra tutto procurare d'avere strumento eccellente, e fermarlo; che quanto al resto non si troverà mai mancare un capello nelle cose, che ho scritte, e fatte vedere a molti.

Non so, se averanno ancora inteso di Saturno osservato da me da nove mesi in qua, il quale non è una stella sola, ma sono tre, che pare che si tocchino poste in linea retta, equidistante all'equinoziale; quella di mezzo è maggiore circa 4 volte delle laterali, e sono tra di loro assolutamente immobili, e stanno in questo modo (oOo).

LETTERA

DI

MARCO VELSERI D'AUGUSTA

A

GALILEO GALILEI

Colla quale accompagna una lettera scrittagli da

GIO. GIORGIO BREUGGERO.



Molt' Illustre, ed Ecc. Sig. Oss.

Mi do a credere, che V. S. possa aver sentito mentovare il mio nome in Padova per bocca de' SS. Gualdo, e Pignoria; quando no, il Sig. Picchena costì tanto mio amico, e Padrone le ne darà qualche no-

tizia. Con tal sicurtà ho compiaciuto volentieri un mio amico in mandarle l' inserto foglio, persuadendomi, che non le sarà discaro l' intendere, che ancora di qua da' monti gli suoi scritti vengon letti con ogni maggior attenzione, che testimonio ne sara l' istesso dissenso; e la bontà di V. S. mi assicura, che bene, o male, che abbia discorso l' amico, lei non se ne riputerà aggravata, vedendo tralucer la schiettezza della sua intenzione, che mira solo ad investigare il vero Aspetto con singolar desiderio la nuova opera, che mi avvisarono più giorni sono gli sopraddetti Signori, che V. S. era in procinto di dare in luce. Fra tanto la prego di arrolarmi nel numero dei suoi servitori, offerendole dal mio canto tutto quel poco, che io posso, e vaglio. Iddio la feliciti.

Di Augusta il dì 29. di Ottobre 1610.
Di V. S. molt' Illustre, ed Eccellentiss.

Affezionatiss. Serv.
Marco Velseri.

LETTERA
DI
GIO. GIORGIO BREUGGERO
A
MARCO VELSERI

Attenente all' altezza de' Monti Lunari posta da GALILEO GALILEI *nel Nunzio Sidereo.*

Inter alia multa quæ nobis sidereus Galilæi Nuncius nova, mira, et memorabilia retulit, haud extremum locum tenet ejus de altitudine montium in corpore Lunæ discursus: quos tam celsos facit, ut eos ultra 4. milliaria Italica attollat. Lubet igitur hanc ratiocinationem accuratius perpendere, ex

collatis inter se diversis Galilæi observationibus ejus veritatem inquirere. Duæ sunt, quas sidereus Nuncius notavit observationes, ex quibus de montium illorum altitudine conjectarum facere possimus: prior est, quæ tempus anticipationis luminis, altera quæ intervallum inter verticem illuminatum, et terminum lucis significat. Quamvis enim illa certior videatur, hæc incertior, et errori magis obnoxia, placuit tamen Auctori hanc pro illa amplecti, et ex hac sola montium mensuram investigare. Scribit ille (pag. 24. edit. Francof. et 10. hujus) se aliquoties intra tenebrosam Lunæ partem observasse montium vertices nonnullos lumine perfusos, licet a termino lucis satis fuerint remoti, quorum distantia a parte lucida fuerit æqualis; vel etiam major vigesima parte diametri Lunaris: ut in schemate adjecto. Sit corpus (Fig. VI) Lunæ C B F H, cujus pars luminosa C B F, tenebrosa vero C H F, et in hac mons A D, cujus vertex D a radio Solis G C D illustratus, distet a termino lucis C intervallo C D, quod sit $\frac{1}{20}$ diametri C F, qualium igitur diameter Lunæ sumitur milliarium Italicorum 2000. sit D C 100. milliar., et per penultimam primi Eucl. E D. 1004. $\frac{987}{1000}$. et quasi auferatur radius E A 1000. relinquitur montis A D altitudo 4 $\frac{987}{1000}$ ex sen-

nebrosam Lunæ partem, omnino ab illuminata plaga divisæ, quæ paulatim aliqua interjecta mora, magnitudine, et lumine augentur; post vero secundam horam, aut tertiam reliquæ parti lucidæ, et ampliori jam factæ junguntur. Hæc altera est observatio, quæ nostro instituto accommodari potest, secundum quam cacumen montis D a puncto contactus C (sive illud incidat in terminum lucis apparentem, sive non incidat) separatur intervallo non majori, quam ut post duas, tresve horas plagæ lucidæ adnecti, et cum ea continuari possit: idest ut a prima verticis D illuminatione transactis duabus, aut tribus horis, ipsa montis radix A quoque illustretur, propagato naturali lucis termino ex C. usque in A. Supputemus igitur quantus sit arcus C A tribus horis competens, sumpta proportione a motu menstruo, qui absolvitur diebus $29.\ \frac{1}{2}$ fere: hoc modo. Ut se habet tempus dierum $29.\ \frac{1}{2}$ ad ambitum globi Lunaris grad 360. ita spatium horarum trium ad arcum C A, vel angulum C E A. $1.\ 31^{I}.\ 32^{II}.$ hic angulus in tabula secantium ostendit lineam E A D, milliarium 1000 $\frac{354}{1000}$ quandoquidem radius Lunæ E C supponitur 1000. milliarium, qui ablatus ex E A

D, relinquit altitudinem A D tantum $\frac{354}{1000}$ unius milliarii. Ex quo maxima apparet inter has duas observationes discrepantia, quarum illa montem A D ultra 4. et fere ad 5. milliaria extollebat; hæc fere ad tertiam unius integri partem eandem contrahit. Quo fit ut mihi persuadeam Auctorem (quod pace ejus dictum volo) in illa observatione, quæ tangenti D C tribuit vigesimam diametri partem, lapsum esse. Nam illa stante, necesse est ut angulus G E A sit $5.\ 42^{\prime}.\ 38^{\prime\prime}.$ ex quo tandem sequitur verticem D a sole illustrari non tantum duabus, aut tribus, sed undecim horis integris, et amplius, priusquam plagæ lucidæ jungatur: siquidem quæ ratio est 360. graduum ad dies $29.\ \frac{1}{2}$ eadem est arcus C A $5.\ 42^{\prime}.\ 38^{\prime\prime}.$ ad horas 11. min. 14. quod temporis spatium cum admodum magnum sit, procul dubio a Galilæo dudum deprehensum, et annotatum fuisset, cum trium, et duarum horarum intervallum silentio non præterierit.

De his itaque velim ipsum Auctorem (qui ob publicatas suas observationes laudem nunquam intermorituram apud omnes doctos, et gratam posteritatem meritus est) moneri, ut prædictas Nuncii Siderei controversias ipse inspicere, et pro rei exi-

gentia illas corrigere, ac tandem iteratis observationibus, iisque inter se collatis, certius quid de hac re statuere, ac nobis communicare possit.

Joan. Georg. Breugger ita sentiebat.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A MARCO VELSERI

Colla risposta alla Lettera di Gio. Giorgio Breuggero.

Illustriss. Sig. e Padrone Colend.

Io non pure ho frequentemente sentito il nome di V. S. Illustriss per le lingue dei SS. Gualdo, e Pignoria, ma molto avanti per quella del Sig. Gio. Vincenzio Pinelli di gloriosa memoria, ed infinite volte per quelle della fama; e come ho sempre bramato d' incontrare occasione di potermi de-

dicar servitore alla sua gran virtù, così ho con lietissimo cuore abbracciata questa, del mandarmi ella le contraddizioni dell' eruditissimo Sig. Breugger, le quali quando anco fossero insolubili, mi pregerei più negli errori dell' opera mia, che nelle cose ben dette, se pur ve n' è alcuna, sendomi quelli stati mediatori agli acquisti di un tanto Padrone, frutto, a cui simile non mi è pervenuto, nè spero, che sia per provenirmi dal resto dei miei trovati, li quali ora con gran ragione posso reputare per indubitati, ed assolutamente veri, persuadendomi, che quando io in cose essenziali avessi preso errore, sarei stato dalla gratissima, e da me stimatissima censura del Sig. Breugger fatto avvertito, con non minor cortese affetto di questo, che scorgo nelle dubitazioni sue intorno a cosa solo di mediocre rilievo, e se pur anco in altra gli restasse scrupolo, io supplico V. S. a pregarlo di comunicarmi liberamente ogni sua instanza, assicurandolo, ch'io lo riceverò per favore singolare, reputando io azione altrettanto onorata, e degna di uomo virtuoso l' avvertir gli autori dei loro errori, quanto mi par vergognosa il lacerargli dietro alle spalle.

Io ricevei jeri dal Sig. Picchena la cortesissima sua, insieme colle dubitazioni del Sig Breugger: tra jeri, ed oggi benchè aggravato da più di una indisposizione ho scritto quello, che mi è sovvenuto in

mia difesa, non so se come il corpo, così averò avuta la mente inferma: comunque sia, appaghisi V. S. del buon volere, come ancora il Sig. Breugger, al quale cordialissimamente m'offerisco, attendendo sua risposta, e a V. S. con ogni riverenza bacio le mani, me le dedico per sempre, e dal Sig. le prego ogni desiderata felicità.

Di Firenze li 9. di Novembre 1610.
Di V. S. Illustriss.

Devotissimo Servitore
Galileo Galilei.

Ut tuae discussioni, eruditissime Breugger, respondendo pro viribus satisfaciam, brevitati, atque facilitati consulens, te, ut membratim tuam perlegas narrationem rogatum volo, singulis enim particulis tuam eandem prosequens methodum, responsa accommodabo; relegas igitur a principio tui discursus usque ad illa verba: *Duae sunt, quas sidereus Nuncius etc.*

Respondeo enim inter præcipua, quæ in meo Nuncio considerantur, esse profecto illud, quod scilicet Lunæ facies, præsertim autem pars lucidior, eminentiis, atque lacunis undequaque scateat, illas autem sublimes minus, magisque reperiri, non maximi apud me esse momenti; nec ob id

quia minores essent, quod præcipuum est in mea intentione pervertendum fore: neque tamen credas hæc modo a me pronunciari; ut meum forte in ratiocinando errorem excusem, peccatum namque aut in assumptis, aut in demonstrationibus factum est nullum, ut inferius patebit.

Lecturam sequere usque ad illa verba: *scribit ille pag.* 10. *etc.*

Verum quidem ex binis a te consideratis observationibus posse nos in cognitionem harum altitudinum deduci, ac utraque per se, quoad demonstrationem pertinet, firmissima est; dum tamen in illarum assumptis error non admittatur: elegisse autem me eam, quæ magis errori esset obnoxia, hoc pace tua dixerim, a vero absonum, ni fallor, esse videtur. Ratio enim, quam ego elegi, nulli evitabili errori est exposita, quam vero tu proponis, aut omnino impossibilis, aut incerta quidem, atque admodum dubia existit. Meam primo considero, et ab objectis tuis vindico: potes interim tuæ scripturæ lectionem extendere usque ad illud: *Scribit Galilaeus, etc.* provide advertis terminum lucis apparentem, ob asperam, et montuosam lunaris corporis superficiem, a vero puncto contactus declinare; asperitas enim illa flexuosum admodum, sinuosumque efficit decursum lineæ confinii lucis, ac tenebrarum, ex quo verticis jam illustrati distantia ab ipso confinio citra errorem determinari nulla ratio-

ne possit, imo (asseris tu) evenire hanc longe majorem accipi, ac definiri, quam vera ab exquisito puncto contactus esset elongatio: e quo sequi altitudinem a me deinde ratiocinando collectam superare veram eminentiarum Lunarium elevationem. Hinc notam hallucinationis mihi inuris; attamen immerito quidem, mi Breugger; luminosi enim verticis elongationem, non ab anfractuoso, et quod consequens est, incerto illuminationis confinio, sed a veraci termino, a puncto scilicet contactus, radii illustrantis desumpsi: id autem quo pacto a me præstitum sit, licet ex iis, quæ in Nuncio scripta fuerunt quispiam colligere posset, in tui tamen gratiam lucidius explicare non pigebit.

Integram Lunæ faciem in duas præcipuas partes, magnas ambas, atque naturali oculo conspicuas divisi; quarum altera obscurior, ac veluti magna quædam nubes nigricans, faciem ipsam inficit, cujus faciei reliquum, dum lumine solari perfunditur, clarius, nitidiusque effulget: ingentes illas maculas acie naturali spectabiles, veteres, seu antiquas appellavi; easque fere omnes superficiem æquabilem, ac perpolitam obtinere scripsi; id enim perspicillum luce clarius ostendit; veluti e contra clariores Lunæ plagæ eminentiis, lacunisque confertæ ejusdem instrumenti beneficio spectantur. Ex his sequitur, terminum illuminationis partim æquabiliter, partim vero tortuo-

se, ac anfractuose protendi; qua enim super magnas maculas incedit, æquabili ac perpolita linea designatur, qua vero lucidiorem, lacunosam nempe, ac montuosam regionem intersecat, flexuosus admodum, atque anfractuosus spectatur: veluti apposita præsefert delineatio, in qua Lunæ globus integer A K H L; pars illuminata A K H; terminus lucis, ductus A G H, cujus pars D E, ubi illuminatio magnæ maculæ terminatur, æquabiliter extenditur, reliquæ vero partes A B D, F G H. tortuosæ admodum extant, termini illuminationis lucidiorum Lunæ partium existentes. Scias insuper velim omnes fere antiquas, ac magnas maculas altissimorum montium jugis undique esse circumseptas, quod ex eo intelligas licet, quia cum supra, tum infra singulas, dum a confinio lucis per medium secantur, prominent, ac supra tenebrosam Lunæ partem longo ductu extenduntur, quædam quasi promontoria luminosa, intra quorum sinum reliqua magnæ maculæ pars intercluditur; delineationes B C D, E F G, harum eductionum imagines tibi repræsentant. (Fig. VII.).

Ex his jam habes, eruditissime Breugger, et terminum illuminationis exactissimum, ac prorsus eundem cum puncto contactus, designatum a linea D E, habes et verticum illuminatorum remotiones D C, E F, quas facili admodum negotio ad terminum D E conferre potes, nec non etiam

ad integram diametrum A H. Scias insuper, non semel offerri etiam cuspides illuminatas e regione partis confinii D E consimiles iis, quæ notis I, I, indicantur, ex quarum distantia de altitudine earundem ratiocinari obvium fit: quæ cum ita se habeant, omnem tibi in hac methodo dubitandi ansam ablatam esse reor.

Ne quid autem hac in parte animadversione dignum intactum relinquatur, silentio minime involvam (quod geometrica libertate dictum esse velim) aliqua me corripi dubitatione, num omnino vere a te scriptum sit, lineam distantiæ a vertice luminoso ad confinium lucis, a me usurpatam, (cum ad flexuosum decursum lineæ confinii terminatur) longiorem esse, quam si ad naturalem lucis terminum, ita a te vocatum, referretur; existimas enim ob montuosam Lunæ superficiem, punctum veri, ac naturalis contactus, inter verticem illustratum, et flexuosum lucis terminum cadere. At ego e contra breviorem potius esse affirmo distantiam a vertice illuminato ad lucis usque terminum in montuoso Lunari corpore apparentem, quam si ad verum contactum in superficie perfecte sphærica referretur.

Sit enim in perfecte sphærica superficie (Fig. VIII.) circulus maximus A B C D, radius autem tangens in C esto F C E; intelligatur vero ultra contactum, mons quidam B E, cujus vertex E illuminatus

erit, et distantia a confinio naturali erit E C. Quod si montibus confertam ponas superficiem, adeout ex adverso montis E B constituatur mons alter G H, cujus objectu illuminatio radii F C E impediatur, nec illustretur vertex E nisi a sublimiori radio I H E; jam manifeste vides distantiam E H breviorem reperiri ipsa E C. His ita se habentibus patet altitudines Lunarium montium per hanc breviorem distantiam a me (ex tua scilicet sententia) compertas, minores fuisse, quam re vera forent, si majorem alteram a naturali contactu distantiam accepissem: vides insuper verum non esse, quod tu universaliter affirmas, punctum nempe naturalis contactus inter E, et H cadere.

Ad alteram tuæ narrationis partem me confero (quam usque ad finem legere potes) in qua ex nonnullis meis pronunciatis, iisque magis (ut opinaris) ad dictas altitudines dimetiendas accommodatis, me mihi adversari asseris: at contra nec me mihi adversari; neque rationem prædictarum altitudinum ex tempore illuminationis dimetiendarum, a multis peccandi occasionibus (ob assumptorum inconstantiam) esse vacuam ex sequentibus fiet manifestum; utque primum me a contradictionibus liberem; detur ea omnia, quæ a te scripta sunt esse vera, tunc quid aliud, quæro, quispiam inde colliget, quam nonnullorum montium altitudines quatuor milliarium compertas a me fuisse, aliorum vero a te vix

tertiæ unius partis? hoc autem et verissimum esse credo, et fateor. Nec tamen a me pronunciatum fuit ullibi Lunares montes omnes ejusdem, et celsissimæ magnitudinis esse; sunt in Luna, uti arbitror, veluti in terra, et altissimæ, et mediocres eminentiæ, et exiguæ quoque.

Amplius vertices lucidos nonnullos a confinio luminis avulsos eidem termino intra 2. vel 3. horas adhærere conscripsi, non tamen verticibus omnibus idem accidere significavi; sunt enim, qui neque sexta, aut octava, aut forte etiam tardius cum termino lucis jungantur: ex quibus nil aliud inferas licet, nisi eorumdem montium dispares altitudines.

At jam tandem quot quantisque fallaciis altera metiendi ratio sit obnoxia pro viribus explicemus. Primo itaque non posse tuto verticis alicujus altitudinem ex mora conjunctionis utriusque luminis, verticis nempe, et confinii indagari, vel ex eo manifestum esse potest, quod posita eadem montis altitudine, eademque a confinio lucis distantia, luminum copula aliquando maturius, aliquando serius præstari potest, prout obicis adversi declinatio magis, minusve fuerit prærupta, quod clarius ex apposita figura intelligetur.

Sit enim (Fig. IX.) mons A B C, cui ex oriente apponatur alter mons C D E, vertices amborum contingat radius B D F, adeout vix tantum B. vertex illustretur; jam

si dorsi D C declinatio secundum lineam C D extendatur versus G, patet quod constituto sole paulo supra radium C D G, tota vallis D C B erit luminosa, junctæque erunt luces verticis B, et termini D per continuationem spatii luminosi D C B; quod si abrupta magis foret montis declinatio D C, nempe secundum lineam H D I, jam sole in G constituto, interstitium adhuc tenebrosum foret, cujus umbra plagam luminosam B C a lucida D E disterminaret, nec prius jungerentur lumina, quam sol ad lineam H D I pertingeret: quod longum post temporis intervallum accidet. Non licet igitur ex mora coitionis luminum sublimitatem montis A B C venari. Dices sat esse tibi perceptionem temporis quo altitudo B C illustratur? Verum et hæc mutabilis, ac dubia penitus est; quis enim finem illustrationis montis a principio illuminationis plani distinguet? Sed quod magis urget: Esto in apposita figura (Fig x.) idem mons A B C, transeatque idem radius B D E F per trium montium vertices B, D, E; constat sole posito in linea E F illustrari apicem B, ejus vero radius citius ad radicem C perveniet, si obex remotior fuerit, nempe in loco E, tunc enim ducta linea C E G, et in ipsa posito sole perveniet radius ad punctum C; si vero objiciatur mons vicinior, nempe D, non profecto illustrabitur radix C, nisi cum sol in C D H locetur, quod serius fiet. Vides

igitur quanam ratione idem mons aliis, et aliis temporibus illustretur pro diversis remotionibus interpositorum corporum; ex quo anceps, et incerta redditur omnis calculatio in altitudine disquirenda. Nec forte credas te declinare posse incommoda, ac difficultates consimiles, producendo illustrationis radium, non per sinuosum confinii ductum, sed per exquisitum, naturalemque contactum; iisdem enim detineberis angustiis; eadem enim altitudo modo citius, modo tardius illuminabitur, licet ex eodem æquabili, ac perpolito horizonte proveniat irradiatio. Sit enim (Fig. xI.) sphærica superficies B C D, montis alicujus altitudo B A, tangens vertici A occurrens sit D A, sit autem mons modo præruptus, ac fere ad perpendiculum erectus secundum lineam A B, modo vero leniter ascendens secundum lineam C A. Si igitur per punctum C ducatur tangens, quæ utrinque extendatur, super hac erit tota linea montis C A, et infra eamdem erit pars rupis A B; quare sol in ipsa tangente locatus totam extensionem C A illuminabit, sed rupis A B inferior pars E B adhuc in tenebris erit. Constat itaque undique esse angustias.

Amplius ne te prætereat nullas alias observationes, seu a motu coitionis luminum, seu a distantiis verticum a confinio lucis petitas, accommodas esse altitudinibus dimetiendis, nisi quæ habentur circa Lunæ quadraturas, ibi enim tantum distantias directe,

non autem oblique intuemur, luminumque copulas citra erroris periculum prospicere possumus; at cum luna in quadrato fuerit, non tandiu supra horizontem noctu versatur, ut remotissimarum cuspidum lumina cum confinio lucis applicentur. Atque ex his manifestum esse reor secundam illam methodum a te propositam non modo dubiam atque perplexam, verum impossibilem forte existere.

LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A

GALILEO GALILEI

Intorno ai Monti Lunari.

Molt' Illustre, ed Ecc. Sig. Oss.

La tardanza, e negligenza o de' Corrieri, o di chi dovrebbe recapitar le lettere, fa parer tal volta altrui discortese, come dubito possa esser avvenuto a me con V. S. Vero è, che la sua de' 9. Novembre mi si mostra tanto cortese e benigna, che spero di trovar facilmente o scusa, o perdono,

secondo che o dell' uno, o dell' altro potrei aver di bisogno. Le dico dunque senza entrare in proemj di cerimonie, che ebbi finalmente la sua, e direi di averla avuta tardi, se giammai tardi capitassero grazie simili. Accetto con quella prontezza, che lei dona, la da me molto stimata offerta della sua amicizia; e sebbene mi accorgo, che si fonda in certo errore d'informazione delle mie qualità, presupponendo di ricever in cambio cosa eguale, o non molto inferiore, non mi reputo però obbligato di disingannarla, non portando questi contratti privilegio di rescissione, quando ben l'uomo resti sopraffatto *ultra dimidium justi pretii*. Solo portano obbligo all' inferiore di supplire con ogni estremo di buona volontà in quello le forze riescono manchevoli, e questo tanto prometto di osservare sempre sincerissimamente.

Al Sig. Breuggero inviai subito la risposta di V. S. ed in breve doveremo sentire se ne resterà appagato, come certo altro mio amico, al quale la mostrai, il quale però entra in certa altra fantasia, che a me parrebbe molto plausibile, se venisse confermata col calculo di lei, e suoi pari: dice costui » Ex hactenus allatis, arbitror » ego nondum constare ullos montes extra » superficiem Lunæ maximam eminere; » cum ipsa superficies Lunæ maxima potius » a verticibus montium hactenus sit sumpta, » non autem a depressioribus partibus. Hoc

» solum constat esse voragines introrsum,
» effectum autem nondum est præeminere
» extra circulos maximos Lunæ montes;
» ista etiam phænomena philosophos nec-
» dum avertunt a sua communi sententia,
» quæ tenet Lunam perfecte esse sphæri-
» cam. Dicent enim inæquales istas asperi-
» tates esse intra eam; sicuti in vitreo, vel
» crystallino globo variorum colorum lapi-
» des variarum figurarum congeries, etc.
» Quæ sententia hactenus istis phænomenis
» labefactata nondum est. » Ma forse l'instrumento di V. S. ci caverebbe di questi dubbj a vista d'occhio, e le posso dire, che il modo della fabbrica è molto desiderato in queste parti, ed avendo lei data intenzione pubblicamente di divulgarne la teorica, si presuppone, che le ne nasca obbligo di divulgarne la pratica, di che però è il dovere rimettersi alla sua mera volontà, come ancora al comunicare al mondo tanti altri suoi trovati, de' quali corre sorda voce per tutto; ma io malamente mi risolvo di credere, se non quel tanto, che lei stessa attesta. E resto con baciarle la mano, pregandole felicissimo Capo d'Anno.

D'Augusta 7. Gennajo 1611.
Di V. S. Molt'Ill. ed Eccell.

Affezionatiss. Servitore
Marco Velseri.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A

MARCO VELSERI

In risposta alle difficultà promosse intorno ai Monti Lunari.

Altro stile, che quello d'un semplice, anzi rozzo Matematico saria necessario per condegnamente rispondere alla gentilissima lettera di V. S. Illustriss. delli 7. del passato, ma benchè dalle note della voce, e della penna io resti di sì lunga mano superato e confuso, procurerò almeno, che

negli affetti dell'animo io non sia vinto, se non in quanto una sola stilla della grazia, e del favore di V. S. è senza misura da pregiarsi più che l'intera mia servitù, e divozione; condoni pertanto la sua benignità l'imperfezioni, e mancamenti del mio ingegno alla prontezza, ed osservanza della buona volontà, nè meritando io d'essere arrolato tra i suoi cortigiani facondi assai grato luogo mi sarà tra i servidori sinceri, e tale gli sono, e sarò in perpetuo.

Io sto con desiderio aspettando risposta dal Sig. Breuggero, e tanto più, quanto m'è nata speranza, ch'ei possa restare appagato di quanto riscrissi, dall'intendere la soddisfazione dell'altro amico di V. S. siccome ella mi avvisa; ancorchè questo in genere non istimi per concluso necessariamente quanto ho scritto circa l'inegualità della superficie lunare, di che adduce alcune ragioni, le quali io non interamente capisco; però mi scuserà V. S. se forse nel rispondergli io non interamente le soddisfarò. E dove nel principio dice: *Ex hactenus allatis, arbitror ego nondum constare ullos montes extra superficiem Lunae maximam eminere, etc.*

Videtur in corpore Lunari plures superficies considerare, particula enim *Maximam* contradistinctionem importare videtur ad alias superficies non maximas, ut in sphæra circuli quidam maximi vocantur ad distinctionem minorum in eadem sphæ-

ra descriptorum, et in solido quolibet plures superficies considerare novum, et inauditum est. Veluti igitur corpus Terrestre una superficie terminatur, quæ non exacte sphærica, sed aspera est; ita dico ego Lunæ superficiem non sphæricam exacte, sed asperam, lacunis, inquam, et eminentiis confertam; atque inde improprie quoque dictum videtur, quod sequitur: *Cum ipsa superficies Lunae maxima, etc.* Lunæ enim superficies a verticibus montium, a montibus ipsis, a depressioribus partibus, et omnino ab omnibus extimis, et apparentibus simul partibus desumitur. Prosequitur. *Hoc solum constat, etc.* omitto, quod improprie dicitur, *praeeminere extra circulos maximos Lunae montes*, omnes enim eminentiæ ad maximos circulos referuntur; mensurantur enim per perpendiculares lineas, juxta quas maximorum tamen circulorum superficies extenduntur. Considero autem velle Auctorem ex a me allatis phænomenis lacunas potius, ac voragines solum introrsum, non autem montes extra præeminere; quod tamen falsum est; nam si superficies Lunæ alioquin æquabilis, ac perpolita, lacunis tamen hinc inde scateret, profecto in confinio luminis, et umbræ sinus tantum aliqui obscuri intra luminosam partem curvarentur, ut in apposita figura. Nullæ autem cuspides illuminatæ omnino a plaga lucida separatæ intra tenebras reliquæ partis emicarent; cujus oppositum docet experientia.

Amplius omnes fere magnæ, et antiquæ maculæ, quæ scilicet acie naturali videntur, jugis altissimis sunt circumvallatæ, quod inde constat, quia dum terminus illuminationis super ipsas maculas transit, supra, infraque illas prominent veluti promontoria quædam, super tenebrosam partem scandentia, longoque ductu exuberantia, ut altera præsefert delineatio, quod nulla ratione in superficie æquabili, at cavitatibus tantum nonnullis corrosa, locum potest habere (Fig. XII.).

Amplius maculæ illæ nigerrimæ, quæ procul a confinio lucis intra partem tenebrosam creberrimæ visuntur, si voragines solum infra superficiem Lunæ excavatæ forent nullis montium jugis circumseptæ, earum orificia ex adverso solis posita nullam profecto projicerent umbram: modò experientia contrarium docet, ut in apposita figura (Fig. XIII.). cernitur veniente illuminatione ex A circum limbum C clarius fulget, quasi enim montium dorsus lumen directe magis recipit: hunc sequitur obscurissima lacuna D., obice montium C, et propria profunditate obumbrata; post hanc habet alterum dorsum E satis clarum, quem sequitur umbra F, quæ quidem umbra, una cum lucidiore parte C non adessent, si simplex lacuna D infra planum excavaretur. Hujusmodi autem figuras sexcentas videas licet in Luna Scopuli quoque quales circa notam B depictos habes, appa-

rent plures, quorum pars Soli exposità lucidissima conspicitur, aversa autem obscura, umbræ quoque eorum in plano extensæ videntur. Concludit demum phænomena a me allata Philosophos nondum avertere, qui meas maculas obscuras, lacunas potius intra Lunæ soliditatem, veluti lapillos diversicolores in crystallino globo esse affirmabunt, extrema interim Lunæ superficie pellucida, ac perpolita existente. Hic primum admoneo, meas istas nigerrimas maculas re vera nil aliud esse, quam umbras, quandoquidem augentur, imminuuntur, abolenturque omnino, mutantur a dextra in sinistram, et e contra, prout Solis irradiatio modo oblique, modo directe, modo ex occidente, modo ex oriente in Lunam incidit, quorum effectuum nulla rationabilis assignatur causa, nisi ipsius superficiei inæqualitas. Esse deinde lacunas istas repletas materia aliqua diaphana, adeoque pellucida, ut visum nostrum, et Solis irradiationem nullatenus impediat, quominus et Sol illas efficere, nosque eas intueri possimus, philosophis ipsis demonstrandum relinquo. Ego enim dum assero Lunæ superficiem esse asperam instar superficiei Terræ; pro Luna intelligo corpus illud per se tenebrosum, atque opacum, quod, cum Solis lumen recipere, ac cohibere sit potens, illustratur, ac visibus nostris exponitur; ob idque toto Cœlo a pellucido, et invisibili æthere ibi circumfuso discrepat; idque ta-

le a nobis visum corpus eminentias, cavitatesque innumeras in superficie habere assero. At si quis pro Luna non corpus illud tantum, quod videmus, sed circa hoc invisibilem quandam materiam, atque imaginatam accipere velit; ipse idem, nec minus irrationabiliter, Terram quoque perfecte sphæricam faciet, vallibus illius, atque lacunis aere circumfuso repletis; aereaque, et imaginaria superficie per altissima montium fastigia extensa, molem Terrestrem ex suo determinans arbitrio. Dixissem consimilem huic philosophicæ Lunæ extitisse Terram, si tempore diluvii Noe gelu strictum mare relictum fuisset: at aquæ, licet limpidissimæ, tanta non inest pelluciditas, ac trasparentia, ut visibus nostris in tantam profunditatem præbeat transitum, ad scopulorum internorum umbras distinguendas. Obducant igitur, necesse est, visibilem Lunam diaphana quadam substantia, vitro, crystallo, adamante, aqua ipsa multis partibus pellucidiore, quale unum tantum esse æthera sensus nos docent; verum statim atque effectum id fuerit, quid aliud inde colligemus, nisi quod Lunare corpus visibile superficie quadam aspera terminatur, sed in æthere locatur?

Ma forse troppo mi son disteso, e come ben dice ella, lo strumento eccellente per avventura rimoverebbe ogni dubbio, siccome è accaduto dei Pianeti Medicei, li quali dopo esser per lungo tempo stati ne-

gati fermamente da Matematici eminentissimi, sono in ultimo stati conosciuti, e confessati dopo che sono stati veduti da essi. Ma quello, di che io mi maraviglio non poco, è, che dell' avergli loro riconosciuti per verissimi Pianeti, non ne adducono riscontro alcuno, che da me non sia stato scritto, e pubblicato innanzi; che se pure producessero qualche necessario requisito da me pretermesso, potrei credere, che mi avessero reputato veridico, ma difettoso nell'arte; dove che così io non vedo di poter fuggire la nota da me abbominatissima, di esser da loro stato reputato bugiardo.

Quanto alle nuove osservazioni fatte da me, posso dirle, come da otto mesi in qua ho osservato continuamente Saturno non essere una Stella sola, ma tre così disposte. oOo

LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A

GALILEO GALILEI

In cui parla dell' osservazioni de' Pianeti Medicei, e di Venere.

Molt' Illustre, ed Ecc. Sig. Oss.

La modestia di V. S. congiunta colle qualità, che sono palesi al Mondo, mi fa sovvenire un senso replicato più volte da persone spirituali in insegnare la buona strada della vera virtù, che gli edificii quanto sono più alti, e maestosi, tanto più ten-

gono profondati li fondamenti: nè altro le voglio replicare in tal materia, raffermando solo, che quale me le offersi nella prima mia lettera, tale sono, e sarò sempre, reputandomi a molto favore, se lei vicendevolmente non diminuirà nulla dell' amore, che di presente mi porta.

Dal Sig. Breuggero non ho visto altro, il che interpreto per tacita confessione di restare appagato delle soluzioni di V. S., ma certa ingenuità richiedeva, a dire il vero, che questa confessione venisse ancora espressa in iscritto, siccome ho pensiero d' instare, che segua.

All' altro amico comunicherò quanto V. S. ora scrive. Io non doverei anticipare in frammetter la debolezza del mio giudizio, ma certo lei convince l' intelletto tanto chiaramente, e risolve li dubbj dell' amico con tal sodezza, che stimo sia per arrendersi molto prontamente, riconoscendo l' obbligo, che tiene, d' essergli insegnato con tale amorevolezza. V. S. non si maravigli, se per tutto incontra oppositori; poichè l' inaspettata novità della sua dottrina non poteva esser accettata dal Mondo senza nota d' ignavia, se non precedeva lo squittinio di rigidissimi esami. Il Rev. Padre Clavio mi scrisse ultimamente, confessando con molto candore, che egli era stato duro, e renitente a credere questi miracoli, ma che finalmente con un buono strumento pervenutogli s' era talmente chia-

LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A GALILEO GALILEI.

Molt' Illustre, ed Eccell. Sig. Osserv.

Il Sig. Breuggero non rispose mai, il che io interpetrai ingenuamente, come scrissi, per confessione di chiamarsi vinto; ma poichè V. S. ne tira senso diverso, non mancherò di far nuova istanza per cavare o confessione formale espressa, o replicata istanza di quanto gli paresse non restar interamente appagato.

All' altro amico ho mandato la lettera di V. S., ed ora staremò aspettando ciò, che vorrà dire, perchè penso comunicarle il poco e l'assai, che in questo genere mi perviene, vedendo quanto cortesemente il tutto è da lei ricevuto; ed in tal proposito le debbe esser capitata all' arrivo della presente, o le capiterà poco appresso la lettera, che inviai a Monsig. Arciprete di Padova oggi otto.

Il vincer V. S. l' ostinazione di tanti suoi oppositori, e guadagnar l' assenso degli uomini palmo a palmo, l' assicura meritamente della certezza dell' invenzione, e le serve di caparra, che passerà senz' altro intoppo alla posterità; di che molto più averebbe avuto a dubitare, se si fosse abbattuta in un secolo semplice e credulo, che avesse ammesso il tutto senza alcuna crivellatura. La nuova sua Opera, che m' accenna, è desiderata di qua quanto merita, ma perciò non le ne voglio essere importuno, vedendo, che non perde tempo in continue osservazioni, e che la tardanza finalmente sarà molto ben rifatta dalla perfezione. E resto con baciarle la mano, e pregarle ogni bene.

Di Augusta li 25. Marzo 1611.

Di V. S. Molt' Illustre ed Eccellentiss.

Affezionatiss. Serv.
Marco Velseri.

LETTERA

DI

GIO. GIORGIO BREUGGERO

A

GALILEO GALILEI

Attenente ai Monti Lunari.



Nobili, ac Clariss. Viro Galileo Galilei, Patricio Florentino, Mathematico Patavino Excellentissimo, Domino suo Honorando S. P.

Doctissimæ tuæ Literæ, Clariss. et Excellentiss. Galilee, majorem in modum me delectarunt, quibus nonnulla, quæ Nuncius tuus Sidereus de facie Lunæ minus clare protulit, dilucidius mihi explicare dignatus es, pro quo humanitatis, et benevolentiæ officio magnas tibi habeo gratias. Tardius

quidem respondeo, quia interim aliis studiis, et occupationibus detentus, nec non itineribus quibusdam impeditus ad mathemata animum attendere mihi non licuit: a quibus, et præsertim ab hac materia inter nos agitata facilius abstrahi me passus sum, cum ipse intelligerem recte, et vere a te scriptum esse, hanc disputationem de montium altitudine non magni esse momenti. Etsi autem lubens fatear parum utilitatis inde ad nos redundare; non possum tamen, quin de eadem denuo ad te scribam, saltem ut humanissimis tuis literis respondeam, ac negligentiæ, et ingratitudinis notam devitem.

Ostendi nuper ex duplici a Nuncio tuo proposita hypothesi, quarum una (Fig. XIV.) tangentem D C facit $\frac{1}{20}$ diametri C B, altera arcui A C dat spatium horarum trium, diversas erui montis A D altitudines, quarum una est $4 \frac{987}{1000}$ altera $0 \frac{354}{1000}$ milliar. Italicor. Has vero simul stare non posse monui, utpote quæ 4. integris milliaribus inter se discrepant. At tu in literis negas ullam hic subesse discrepantiam: ais enim in Luna non secus, ac in nostra Tellure dispares reperiri montium altitudines, adeoque absonum non esse, si uno monte comperto 4. milliar. alius vix $\frac{1}{3}$ milliarii deprehendatur. Quo responso innuere videris, alteram illam

hypothesin, quæ arcum A C posuit trium horarum, non de maximis, sed de humilioribus dumtaxat montibus esse accipiendam. Atque ego ex verbis Nuncii tui nil tale colligere potui, qui tanquam de re magna, et admiranda sermonem habens sic scripsit. *Sed quod majorem infert admirationem, permultae apparent lucidae cuspides intra tenebrosam Lunae partem omnino ab illuminata plaga divisae, et avulsae, ab eaque non per exiguam intercapedinem dissitae, quae paullatim aliqua interjecta mora magnitudine, et lumine augentur: post vero secundam horam, aut tertiam, reliquae parti lucidae, et ampliori jam factae junguntur, etc.* Quis est, qui hæc verba Nuncii, non de maximo temporis spatio, tunc quidem comperto, prolata credat, cum id tanta admiratione dignum prædicet? Si enim aliud tribus horis majus perspectum, et cognitum habuisset, id certe, velut quod majorem admirationem induceret, silentio non præteriisset. Vides igitur non immerito, aut absque ratione hanc quoque hypotesin a me de maximis Lunæ montibus fuisse acceptam: at quia tu jam doces reperiri montes ibi, qui post sextam, vel etiam octavam horam demum lucis termino jungantur, lubens cedo, nec amplius moror: id tamen moneo, ne sic quidem huic negotio satisfactum esse, etiam si arcum A C sumamus octo horarum, nam angulus C E D fit $4.\ 4^{I}.\ 4^{II}.$

qui secantem D E offert 1002 $\frac{1}{2}$ unde mons A D resultat milliarium 2 $\frac{1}{2}$ dumtaxat, quæ mensura adhuc multum deficit a 4 $\frac{981}{1000}$ Optarem, nisi molestum tibi esset, ut tangentem sæpe dictam denuo observationi subjiceres, ejusque mensuram absolute in scrupulis primis et secundis (pro ratione anguli, quem nobis e Terra illam intuentibus exhibet) potius, quam in proportione ad diametrum Lunæ proponeres.

Accusas me deinde, doctissime Gallilee et immerito, quasi universaliter affirmarim punctum veri contactus semper cadere inter verticem illustratum, et terminum lucis flexuosum. Sed falleris, non enim me latet id tres admittere positionis differentias.

Potest enim cadere vel in ipsam lineam confinii apparentem, quod rarius fit, vel extra illam, quod frequentius, idque dupliciter tum citra, tum ultra. Verum in meo discursu non opus erat ut de omnibus verba facerem, sed sufficiebat ejus solum meminisse, quæ mihi visa erat tibi in observando imposuisse, frustra igitur laboras demonstrando id, quod nunquam negavi. Quin immo si recte attendas schema tuæ demonstrationis, animadvertes id tuo instituto non satisfacere; dum enim radium Solis ex F E transfers in I E, punctum contactus C fixum manere nequit, sed necessario per il-

Iud loco movendum est: de quo tamen non libet plura adjicere.

Accedo nunc ad id, quod maxime inter nos controversum est. Cum duæ sint viæ, quæ montium Lunarium Geodæsiæ inserviunt, quarum altera tangentem D C (in figura supra posita) altera arcum A C considerat: utra earum sit certior, et ad usum accommodatior. Ego in meo discursu posteriorem priori prætuli, cujus pronunciati hanc accipe rationem. Cum viderem arcui A C tribui tempus horarum trium, tangentem autem D C $\frac{1}{20}$ diametri Lunæ positam consistere non posse, nisi arcus ille A C sumatur horarum 11 $\frac{1}{4}$ scilicet horis 8 $\frac{1}{4}$ major, quam positus erat, animum inducere non potui, ut crederem te in observatione anticipationis luminis tot horis, nempe 8 $\frac{1}{4}$ aberrasse, immo si quid hic erratum sit, id unam, vel alteram horam excedere non posse mihi persuadebam: hinc mensuram arcus A C minus a vero recedere, quam tangentis D C, et proinde hic plus, quam illic peccatum esse colligebam. Deinde cum animadverterem, si quis e Terra (Fig. xv.) mensurans tangentem Lunæ D C in observatione anguli D H C unius saltem scrupuli primi errorem committeret, tantum inde, vel etiam plus incommodi sequi, quam si in observatione arcus A C, scilicet moræ

connexionis luminis, tribus horæ quadrantibus aberraret: at quam sit arduum, et difficile in capiendis astrorum intervallis, vel prima scrupula, ne dum secunda (quæ tamen hic maxime observanda veniunt) notare et discernere, norunt omnes, qui ejusmodi ἐπιχειρήσει aliquando operam dederunt. His rationibus adductus sum, ut illam, quam dixi viam, alteri præferrem; ita tamen, ut non juraverim in hanc sententiam, sed firmioribus argumentis in contrarium allatis, vel ipsi experientiæ sponte sim cessurus. Attamen ut sit, utramque methodum probo, et ambas conjunctim adhibendas censeo, ut altera alteri bene, vel male peractæ observationis testimonium exhibeat.

Pergis tamen, optime Galilee, et conaris ostendere, meam methodum, qua ex mora conjunctionis luminum montes Lunæ metior, plane ad hanc Geodæsiam esse inutilem: et primo quidem ostendis inter montes Lunæ nullum esse ejus usum, eo quod illustratio montis unius ab alio interveniente intercipi, et retardari queat: quod quidem non inficior; at memineris velim tuam methodum in simili casu nihilo feliciorem esse, sed idem incommodum pati: desine igitur id a me efflagitare, quod possibile non est, nisi velis iniquus haberi.

Ubi vero in plano mons assurgit, mea methodus, ut opinor, tua non est inferior; immo, ni fallor, hac præstantior, quod non

tantum circa quadraturas Lunæ (ut illa) sed aliis quoque temporibus usurpari potest.

Objicis tu mihi luminum copulationem nunc tardiorem, si mons sit præruptus (Fig. xvi.) ut A B, nunc maturiorem, si sit acclivis, ut A C. At hoc nihil me impedit, neque lateralis ista montis A C illustratio a me perpenditur, sed uti inutilis negligitur. Non enim quævis luminum connexio nostro instituto congruit (quod te acutissime Galilee non latere scio) sed illa dumtaxat, quæ fit termino lucis vero, seu rationali per montis verticem, et radicem simul transeunte; hæc est, quam requiro. Itaque Sole radium E D A projiciente ad verticem A, ejusque latus acclivum A C illustrante, terminus lucis verus est D F, qui adhuc procul abest a monte A B, ideo hæc connexio luminis ut infructuosa contemnitur. At quando radius Solis sit G B, et terminus lucis verus A B F transit per ipsum montem A B, tunc demum vera accidit luminis copulatio, cujus tempus notandum venit.

Sed fortasse per alias figuras mentem meam rectius explicavero. Esto igitur (Fig. xvii.) facies Lunæ falcata, in qua mons A parti luminosæ Lunæ copulatur quidem, sed ita, ut cuspis A promineat, et exhibeat speciem promontorii A D: talem figuram efficit casus ille, quem tu proponis, hæc est illa luminis connexio, quam mihi objicis. At quis est qui in tali apparentia vel pri-

mo intuitu non animadvertat cuspidem A, adhuc extra partem Lunæ lucidam L M D N O P in umbrosa subsistere, nec dum vero lucis termino naturali, aut rationali (vocetur ut libet) subjici? Hanc difficultatem tantam putabas, quam declinare non possim, ut vides me ea non constringi, quin facile me explicare queam. Quod si Nuncius tuus de tali luminum conjunctione locutus est, non miror jam cur meus computus a tuo tantum discrepet, ut observationes illæ inter se dissentiant. Verum hac rejecta, aliam expecto, dum scilicet totum promontorium A a parte luminosa aucta obtegatur, et absumatur, ut amplius apparere desinat, quod fit, quando terminus lucis verus super ipsum apicem A transit, eumque sibi subjicit, ut in schemate (Fig. XVIII.), ubi promontorium A D est nullum; sed A et D coincidunt. Hæc demum est vera copulatio, quæ sola spectanda est, et cujus tempus cum primo cuspidis illustratæ tempore conferendum est.

Etsi autem non ignorem verum, seu naturalem lucis terminum exacte sensu percipi non posse, tamen quia sub apparenti, et sinuosa confinii linea latet, non dubito quin industrius, et discretus artifex illius ductum utcunque imaginatione apprehendere, et ita tempus transitus ejus super verticem montis, saltem vero propinquum artificiosa conjectura venari possit. Verum de hac re tu, mi Galilee, qui experientia præ-

stas, omnium rectissime judicare poteris, cujus sententiæ lubens acquiescam.

Unum rogo, vir præstantissime, ut quæ interim in Cœlo, et in astris notasti, nova et prius non cognita, ea non secus ac pridem per Nuntium fecisti, nobis communicare et publicare pergas: ne graveris insuper loca Cœli duo intueri, in quibus anno 1572. et 1604. novæ stellæ illuxerunt, an forte earum ullum ibi restet vestigium. Vale.

Augustæ Idibus Junii.

Excell. tuæ.

Addictissimus
Joannes Georgius Breuggerus.

LETTERA

DI

GALLANZONE GALLANZONI

A

GALILEO GALILEI

Che ne accompagna una di Lodovico delle Colombe scritta al Padre Cristofano Clavio della Compagnia di Gesù attenente all' ineguálità della Luna.

Molt' Illustre Sig. mio Osserv.

Mando a V. S. la copia d' una lettera scritta al Padre Clavio, dove intenderà l' opinione di questo Lodovico intorno all' inegualità della Luua, che pare a molti probabile. Io sono in una curiosità estrema della verità, siccome anco è l' Illustriss. no-

stro Padrone; e perciò, s'averà mai tempo, ne scriva due parole, che ne darò parte al Sig. Cardinale, il quale mi ha comandato ch'io la saluti in suo nome, siccome faccio; ed io per fine le bacio le mani, pregandole dal Cielo il compimento d'ogni felicità.

Di V. S. Molt' Illustre

Di Roma alli 26. Giugno 1611.

Affezionatiss. Servitore
Gallanzone Gallanzoni.

Molto Rev. Sig. mio.

Ho veduto la risposta, che le Paternità vostre danno all' Illustriss. Cardinale Bellarmino, e mi piace, ch' ella in particolare non approvi, che la Luna sia di superficie ineguale e montuosa, come crede, e vorrebbe persuadere il Sig. Galileo. Quelle montuosità che appajono nella Luna, possono essere vere, perchè mostrano dell'ombre e lumi, e dalle mutazioni di quelle che siano reali, e abbiano le dimensioni corporee, e non siano solo superficiali, come se dipinte fossero: ma il punto consiste più della differenza tra me ed il Sig. Galileo, ch' egli tiene, ch' elle siano nella superficie, a guisa della terra ch' è circondata dall' aria; ed io tengo ch' elle siano

per entro quel corpo, e non nella superficie, perchè sono parti più dense, e il restante del corpo sia ripieno di parti più rare, sicchè sia tutto un corpo con una sola superficie liscia, e in niuna parte disegnale o dentata: ma perchè il senso viene in tanta distanza ingannato, non si vedendo quelle parti rare, perchè il Sole non vi reflette con i suoi raggi; di qui è, che quel corpo pare ineguale e non polito, e sferico; perchè non si termina la vista in quelle parti, siccome farebbe una gran palla di cristallo, dentro la quale fossero molte varietà di figure fatte di smalto bianco, ed esposta in alto lontana dai nostri occhi, che non parrebbe tonda, non si vedendo le parti pure di quel cristallo, siccome non si vede la pioggia guardando verso il Cielo. Dubito ancora, che Saturno non possa essere ovato, ma che appaja tale, perchè quelle stelle a lui congiunte siano veramente staccate, ma non si possa di qua giù vedere, ovvero per cagioni di parti più rare che siano in quel corpo, o per causa del moto, o ch'altro si sia, mi muovo a dir questo, perchè nei corpi celesti, dove non è la mistione, non v'è ragione d'inegualità di figura, massimamente ch'essendo la figura sferica la più perfetta, è conveniente che l'abbiano i corpi e globi celesti; e tanto più, quanto sono più supremi. Desidero, ch'ella mi degni di qualche risposta, acciocchè io in-

siememente impari, e sii onorato da lei; e mi comandi, che la servirò di cuore; e le bacio le mani.

Di Firenze alli 27. di Maggio 1611.

Di V. P. M. R.

Servit. Affezionatiss,
Lodovico delle Colombe.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A

GALLANZONE GALLANZONI

In risposta alle difficultà promosse intorno all' inegualità della Luna da Ludovico delle Colombe.



Molt' Illustre Sig. Osservand.

Per ubbidire al cenno dell' Illustriss. e Reverendiss. Cardinal Bellarmino mio Signore, e soddisfare al comandamento di V. S. procurerò di rispondere quanto mi occorre in proposito del contenuto nella Lettera scritta al Molt. Reverend. P. Clavio

dal Sig. Lodovico delle Colombe, della quale ella mi ha mandata copia, e questo fo io tanto più volentieri, quanto vedo questo esser l'ultimo refugio di quei Filosofi, i quali vorriano pure accomodare le opere della natura alle loro inveterate credenze. Questa nuova introduzione di un ambiente molto cospicuo intorno al corpo Lunare, per riempiere, ed adequare le sue visibili cavità, ed eminenze, mi fu, molti mesi sono, scritta dall'Illustriss. Signor Marco Velsero di Augusta, come pensiero di alcuni Filosofi di quelle parti; io gli risposi, e forse con quietare, e persuadere i suoi autori (non avendo io poi sentito replicar altro.) Non so quello, che mi succederà in Roma, dove questo medesimo concetto trova, come ben ella mi scrive, molti, che gli applaudono. Ora per dire brevemente quanto mi occorre, dico, che io ho sin qui, insieme con tutti i Filosofi, ed Astronomi passati, chiamato LUNA, quel corpo, il quale sendo per sua natura atto a ricevere, e ritenere, senza trasmettere, il lume del Sole, alla vista del quale egli è continuamente esposto, si rende per tanto a noi visibile sotto diverse figure, secondo che egli è in varie posizioni situato rispetto al Sole, e noi; le quali figure ora falcate, ora semicircolari, ed ora rotonde ci rendono sicuri quello essere globoso, e sferico: e di questo tale corpo dal Sole illuminato, e da noi veduto, hanno sin qui

la maggior parte dei Filosofi creduto, che la superficie fosse pulita, tersa, ed assolutissimamente sferica, e se alcuno disse di credere, che ella fusse aspra, e montuosa, fu reputato parlare più presto favolosamente, che filosoficamente. Ora io di questo istesso Corpo Lunare da noi veduto mediante la illuminazion del Sole, asserisco il primo non più per immaginazione, ma per sensata esperienza, e per necessaria dimostrazione, che egli è di superficie piena di innumerabili cavità, ed eminenze tanto rilevate, che di gran lunga superano le terrene montuosità. Le osservazioni, dalle quali deduco le mie dimostrazioni, non occorre che in questo luogo racconti, sì per averle io altrove scritte, ed in voce moltissime volte dichiarate, sì perchè gli avversarj, colli quali si tratta al presente, non negano nè quelle, nè tampoco le apparenti a noi inegualità lunari: ma vengono in sustanza nel lor discorso a dire, che la LUNA sia ora non solamente quel globo, che noi sensatamente cogli occhi veggiamo, ma che oltre al veduto dagli uomini, vi è intorno un certo ambiente trasparentissimo a guisa di cristallo, o di diamante totalmente impercettibile dai sensi nostri, il quale empiendo tutte le cavità, e pareggiando le più alte eminenze lunari, cinge intorno quel primo, e visibile corpo, e termina in una liscia, e pulitissima superficie sferica, non vietando in tanto il pas-

saggio ai raggi del Sole, sicchè eglino possano nelle sommesse montuosità reflettere; e dalle parti avverse causare la projezione delle ombre, rendendo in tanto l'antica Luna al senso nostro suggetta. Veramente l'immaginazione è bella, solo gli manca il non essere nè dimostrata, nè dimostrabile. E chi non vede, che questa è una pura, ed arbitraria finzione, che nulla pone in essere, e solo propone una semplice non repugnanza? che se il chimerizzare del nostro cervello dovesse avere azione nelle dimostrazioni della Natura, a me sarà lecito con altrettanta autorità dire, che la terra è di superficie perfettissimamente sferica, e pulita: intendendo per Terra non solamente questo corpo opaco, dove si terminano i raggi solari, ma insieme con questo quella parte dell' ambiente diafano, che riempie tutte le valli, e con altezza eguale ai più sublimi gioghi delle montagne sfericamente la nostra Terra circonda. Nè fia chi mi dica, che questo nostro ambiente inferiore non ha reale distinzione con quello, che sopra i monti si innalza, e che però non circonscrive un globo particolare, ma che si tiene ciò sia l' ambiente della Luna, perchè questo sarà un andare di difficoltà in difficoltà, anzi un introdurre inconvenienti maggiori in quella medesima filosofia, colla quale si cerca di salvare la pulitezza della superficie lunare, e bisognerà porre nel Cielo almeno 4. gradi di materie differen-

tissimi, cioè li due opachi, che compongono la Luna visibile, uno più risplendente dell'altro, e li 2. diafani, dei quali l'uno riempie le cavità della Luna, e la terra, con superficie politissima, e l'altro, che riempie il resto degl' immensi spazj celesti. E veramente io crederei, che molto meno pregiudiciale saria a quelli, che della purità, eccellenza, e divinità della sustanza dei Cieli sono così gelosi, l'ammettere qualche irregolarità nella figura, accidente molto poco essenziale, che l'introdurre tanta diversità di raro, e denso, diafano, ed opaco; ed io son ben sicuro, che se la sensata vista delle macchie lunari non avesse costretto a porre il denso, e 'l raro nella sua materia, mai nell'immaginata purità di quella non vi avrebbono i nostri Filosofi riposti tali accidenti. Ma seguitando il nostro primo proposito, e facendoci lecito l'immaginarci quello, che ci piace, se altri dirà, che la Luna è circondata sfericamente da un trasparente, ma invisibile cristallo; io volentieri lo crederò, pur che con pari cortesia sia permesso a me il dire, che questo cristallo ha nella sua superficie grandissimo numero di montagne immense, e trenta volte maggiori, che le terrene; le quali per essere di sustanza diafana, non possono da noi esser vedute, e così potrò io figurarmi un'altra Luna dieci volte più montuosa della prima. E chi vorrà giudicare questo mio assunto

chimerico, senza condannare della medesima nota la posizione dell' avversario? Pare in oltre, che questo diafano nuovamente introdotto per riempiere le cavità della Luna non possa esser differente dal resto della sustanza celeste, che per l' espansione del mondo superiore si diffonde: atteso che i medesimi Filosofi nè anco tra l' istesse Stelle, ed il resto del Cielo pongono maggior differenze, che di più, o men raro, e denso, diafano, ed opaco; ora niuna di tali differenze si scorge tra il prossimo ambiente lunare, e il resto del Cielo ambiente, onde si doverà dire della superficie, che finisce, e rinchiude il corpo della Luna tenebroso, denso, e opaco, e perciò differentissimo dall' ambiente suo raro, e trasparentissimo. E di più si noti l'incongruenza dell'esempio addotto della palla di smalto bianco, ma di superficie montuosa, rinchiusa dentro ad un cristallo trasparente, e di superficie tersa, e pulita, nella quale niuno intoppo ritrova il nostro discorso, mentre dal concepito globo di smalto opaco trapassiamo al cristallo diafano, che lo circonda, e con isferica, e liscia superficie lo termina, il quale poi subito distinguiamo dall'altro ambiente, che è la nostra comune, familiare, e notissima aria; ma dopo il passaggio dall' interno corpo lunare opaco, al diafano suo prossimo ambiente, a quale altro terzo corpo pur diafano dobbiamo noi senza intoppo trapassare? Biso-

gna, che avvertiamo, come il globo cristallino addotto nell'esempio può benissimo esser da noi locato non solo nell' aria, ma nell' acqua, nell' olio, nel vino, nel fuoco, e in altri diafani da noi per l' esperienza conosciuti, ed intesi; ma in Cielo di che altro diafano aviamo noi contezza fuori di questo solo, che per quella immensità si diffonde? Ora siccome il pigliar l' addotta palla cristallina, ed immergerla in un grandissimo vaso di altro simile cristallo, nel confondere, anzi levare totalmente i termini dei cristalli verrebbe a fare, che in verità altro non avessimo, che uno smalto, per dir così, gruppoloso chiuso dentro una massa di cristallo; così non sapendo noi esser in Cielo altro che una sola sustanza diafana, ed omogenea, che altro potremo con verità affermare, se non che il corpo lunare è opaco, e montuoso, ma locato nel Cielo? Ma forse alcuno non così scrupolosamente obbligato ad ogni parola di Aristotile, mi potrebbe dire di non avere per inconveniente alcuno il credere, che l' etere celeste sia un liquido, tenue, e sottile, come l' aria, ma più puro, e permeabile, per lo quale vadano i Pianeti vagando, e che la Luna in esso locata, sia dentro una corteccia cristallina, solida, e liscia rinchiusa, e perciò distinta dal resto dell' ambiente liquido; distinta, dico, se non per la trasparenza, almeno per la solidità, e durezza. A chi tale opinione pre-

ducesse io potrei rispondere, che avendo ardito tanto, quanto è il porre contro all'autorità di Aristotile il Cielo fluido, e permeabile, non temesse di porre la Luna montuosa, senza entrare in altre immaginazioni ascose a tutti i sensi, e più gli soggiugnerei, che se noi ci volessimo governare in Cielo coll' analogia dei nostri corpi elementari, ponendo l' etere omologo alla nostra aria, ed il cristallo lunare proporzionato a qualche altro corpo solido, e trasparente dei nostri, o sia vetro, o gemma; noi veramente non troveremo appresso di noi diafano alcuno, nè anco l'acqua stessa più di ogni gioja trasparente, il quale circondando la terra, ed alzandosegli intorno sino alle maggiori altezze dei monti, non togliesse a chi di lontano la riguardasse il poter vedere tutte le particolari varietà di altezze, e bassezze, di lumi, e di ombre, e di qualunque altra cosa, che dentro a tale profondità fusse contenuta; rimirerei per prova di ciò da qualche eminenza qualsisia limpidissimo, e tranquillo stagno, o lago, che benchè non molte braccia profondo tutti i segreti del suo seno ci asconde; or che saria una profondità di dodicimila braccia? Noi dunque non aviamo, dall'aria, e dall' etere celeste in poi, cognizione di diafano alcuno, il quale oltre una picciolissima grossezza non impedisca il passaggio alla nostra vista, e forse

anco all'illuminazione del Sole. Di qual cristallo dunque riempieremo noi le cavità profondissime della Luna, il quale sia così limpido, che ci lasci penetrar coll' occhio a distinguere esattamente anco minutissime inegualità? certo, se io non m'inganno, nient'altro, che l'istesso tenuissimo, e purissimo etere riporre vi si potrà, e se così è, ragionevolmente si può concludere la Luna essere indubitatamente di superficie ineguale, e montuosa, ma circondata da purissimo, e trasparentissimo etere, nella cui profondità ella, e gli altri Pianeti sono contenuti. Potranno per avventura persuadersi gli avversarj di arrivare coll' efficacia del discorso, e delle ragioni, laddove il senso in modo alcuno nè si conduce, nè si avvicina, e credersi di poter dimostrativamente concludere, esser necessario, che la Luna sia di figura esattissimamente sferica, per esser ella corpo celeste, e in conseguenza purissimo, e non mescolato, e per convenirsi a tali corpi perfettissimi figura perfettissima, quale tra le solide vien reputata la sferica. Il discorso è assai trito per le scuole Peripatetiche, ma dubito che la sua maggior efficacia consista solamente nell' essere inveterato nelle menti degli uomini, ma non già, che le sue proposizioni sieno dimostrate, nè necessarie, anzi crederò io, ch'elle siano molto titubanti, e incerte. E prima, che la figura sferica sia più, o meno per-

fetta dell' altre, non vedo io, che si possa assolutamente asserire, ma solo con qualche rispettó; come per esempio: per un corpo che s' abbia da poter raggirar per tutte le bande, la figura sferica è perfettissima, e però gli occhi, ed i capi degli uomini sono stati fatti dalla natura perfettamente sferici; all' incontro per un corpo che dovesse consistere stabile, e immobile, tal figura saria sopra ogn' altra imperfettissima, e chi nella fabbrica delle muraglie si servisse di pietre sferiche, faria pessimamente, e perfettissime sono le angolari. Che se assolutamente la figura sferica fusse più perfetta dell' altre, e che ai corpi eccellenti più si dovessero le figure più perfette, doveva il cuore, e non gli occhi, esser perfettamente sferico, ed il fegato membro tanto principale doveva egli ancora aver dello sferico, più tosto che alcun' altre parti del corpo vilissime. Di più io non vedo, che l' inclinazione, ed appetito, che hanno molti corpi naturali di terminarsi con figura sferica, derivi solamente da loro perfezione, o purità, anzi pure vediamo la terra, e l' acqua, corpi dalli medesimi filosofi reputati impurissimi, e imperfettissimi, in comparazion massime de' celesti, ridursi essi ancora sotto figura sferica, e ciò non per alcuna perfezione che sia in loro, ma solo per esser gravi, e cospirare tutte le loro parti ad un sol termine: e l' acqua, che alla gravità aggiugne l' esser liquida, e flui-

da, tanto più perfetta rotondità consegui-sce: nè dalla sua mistione, ed impurità (arguita dalla salsedine) vien ella punto nella sua figurazione impedita; nè impedita saria quand'ella fusse cento volte più impura, mista, ed imperfetta, purchè le restasse il peso e la flussibilità. Resta parimente ambiguo se sia ben detto i corpi celesti esser così puri, immisti, ed eccellenti in comparazione de' nostri elementari, perchè veramente questi, e gli altri attributi di inalterabili, ingenerabili, incorruttibili, impassibili, ec. concessigli dai filosofi dependono tutti da un altro fonte, e principio, che è l'aver loro soli da natura il muoversi di moto circolare, il che da Aristotile non è stato dimostrato, come io altrove dichiaro; sicchè se alcuno sosterrà, che il movimento circolare competa non meno alla Terra, ed agli altri elementi, che ai corpi superiori, cessano tutte le ragioni di dover porre quella quint'essenza celeste, eterna, e non generata, immortale, e non caduca, impassibile, inalterabile, diversissima dalle nostre inferiori sustanze; e sarà dottrina non solo più salda, ma più conforme alla verità delle Sacre Lettere, che della creazione, e mutabilità del Cielo ci assicurano. Lascio stare l'inconvenienza grande, che è nel voler, che i corpi celesti sieno così eccellenti, e divini, e la Terra quasi feccia del mondo imperfetta, impura, e vilissima, ed accanto accan-

to dire i movimenti, e l'azioni dei Cieli esser solamente indirizzati alle nostre cose inferiori, senza il quale indirizzo oziosi, e vani resteriano tutti i movimenti, e operazioni del Sole, e delle Stelle. Ma l'entrare in sì vasto Oceano non è materia da potersi in una lettera ristringere. Basti per ora quanto appartiene al nostro proposito aver mostrato, di quanta poca efficacia sieno quelle proposizioni: Che la figura sferica sia più perfetta dell'altre: che questa competa ai corpi perfetti, e che la Luna, come corpo celeste, e perfettissimo, debba esser di figura sferica, e non come la Terra solamente, ma tanto più liscia, ed esquisita, quant'ella è corpo più eccellente della Terra. Discorso tutto vanissimo, e niuna cosa concludente; siccome pessimamente concluderebbe chi discorresse circa alla Terra, e dicesse: La Terra è sferica, ma non perfettamente, essendo di superficie aspra, ed ineguale; sarebbe bene la sua figura sferica perfettissima, quand'ella fusse liscia, ed ugualissima, e per tanto la Terra sarebbe allora assai più perfetta di quello, che l'è ora. Tal discorso è mendoso, ed equivoco: perchè è vero, che quanto alla perfezione della figura sferica, se la Terra fosse liscia, saria una sfera più perfetta, che essendo aspra: ma quanto alla perfezione della Terra, come corpo naturale ordinato al suo fine, non credo, che sia

alcuno, che non comprenda quanto ella sarebbe non solo meno perfetta, ma assolutamente imperfettissima. E che altro sarebbe ella, che un immenso deserto infelice, voto di animali, di piante, di uomini, di Città, di fabbriche, e pieno di silenzio, e di ozio, senza moti, senza sensi, senza vite, senza intelletti, ed in somma privo di tutti gli ornamenti, li quali così spettabile, e vaga la rendono? Certo, che saria stato un discorso mirabile quello di colui, che mentre l' acque del diluvio avevano ingombrato tutta la nostra mole terrestre, adeguando le cime de' più alti monti, si fusse posto a consigliar la Natura, ch' ella convertisse in ghiaccio, o saldissimo cristallo tutta l' acqua, nè si lasciasse fuggire così opportuna occasione di perfezionare con una ben pulita, e sferica superficie questo globo inferiore, rendendolo simile alla Luna del Sig. Colombo. È vero, che la Luna saria corpo di figura sferica più perfetta, se la superficie sua fusse liscia, e non aspra; ma l' inferire poi, adunque la Luna come corpo naturale saria più perfetta, è una conseguenza stravolta. E chi sa, che l' inegualità della superficie Lunare non sia ordinata per mille, e mille maraviglie non intese, nè intelligibili da noi, non immaginate, nè immaginabili? Altrettanto grande, quanto frequente mi pare questo errore, e quello di molti, i quali voglion fare il lor

sapèr, ed intendere, misura dell' intender, e sapere di Dio, sicchè solo perfetto sia quello, che essi intendono esser perfetto. Ma io per l' opposto osservo altre perfezioni esser intese dalla Natura, che noi intender non possiamo, anzi pare, che più presto per imperfezioni le giudicheremmo; come per esempio, delle proporzioni, che cascano tra le quantità, alcune ci pajono più perfette, alcune meno; più perfette quelle, che tra i numeri più cogniti si ritrovano, come la dupla, la tripla, la sesquialtera, ec. meno perfette quelle, che cascano tra' numeri più lontani, e tra se primi, come di 11. a 7. 17. a 13. 53. a 37. ec. imperfettissime quelle delle quantità incommensurabili, da noi inesplicabili, ed innominate. Talchè quando ad un uomo fusse toccato a dover a sua elezione stabilire, ed ordinare con perfette proporzioni le differenze dei prestantissimi movimenti delle celesti sfere, credo, che senza dubbio gli averebbe moderati secondo le prime, e più razionali proporzioni: ma all'incontro Iddio senza riguardo alcuno delle nostre intere simmetrie gli ha ordinati non solamente con proporzioni incommensurabili, ed irrazionali, ma totalmente impercettibili dal nostro intelletto. Uno poco intendente di Geometria si lamenterà, che la Circonferenza del cerchio non sia stata fatta o tripla appunto del suo diametro, o rispondentegli

in qualche più conosciuta proporzione, più tosto che tale, che non si sia per ancora potuto esplicare quel rispetto sia tra di loro; ma uno, che più intenda, conoscerà, che sendo state altrimenti di quello, che sono, mille, e mill' altre ammirabili conclusioni si sariano perdute, e che nessuna delle passioni dimostrate del cerchio saria stata vera, non la superficie della sfera sarebbe stata quadrupla del cerchio massimo, non il cilindro sesquialtero della sfera, ed in somma nissuna altra cosa della Geometria sarebbe stata vera, e quale ella è. Uno dei nostri più celebri Architetti se avesse avuto a compartire nella gràn volta del Cielo la moltitudine di tante Stelle fisse, credo io, che distribuite le averebbe con bei partimenti di quadrati, esagoni, ed ottangoli; interzando le maggiori tra le mezzane, e le piccole, con sue intere corrispondenze, parendogli in questo modo di valersi di belle proporzioni: ma all' incontro Iddio, quasi che colla mano del caso le abbia disseminate, pare a noi, che senza regola, simmetria, o eleganza alcuna le abbia colassù sparpagliate. E così appunto quando noi fanciullescamente avessimo avuto a formar la Luna galantissima ci saria parso di figurarla, dandogli una rotondissima, e pulitissima superficie, ma non già così ha inteso di far la Natura, anzi tra quelle diversissime scabrosità è credibile, che ella mille misterj, da lei sola intesi, abbia rinchiusi. E non

è dubbio alcuno, che se nella Luna fussero giudici simili ai nostri, rimirando di là la superficie della Terra, nella quale altro, che la disparità dei mari, e dei continenti, e la inegualità della parte terrea, non distinguerebbero, altrettanta ragione averiano di nominarla meno perfetta, che se fusse di superficie pulitissima, quanta ne ha il Sig Colombo di desiderare, che la superficie Lunare sia ben tersa, per maggior perfezione di quella, poichè tutti gli ornamenti, e vaghezze particolari, che sì mirabilmente abbelliscono la Terra, resteriano di là su invisibili, ed inimmaginabili: così appunto fermandosi il nostro vedere, ed intendere nella sola montuosità, e disegualità della Luna, senza vedere, o potersi immaginare quali particolari tra esse eminenze, e cavità possano esser contenuti, pare che ella da una pulitissima superficie riceverebbe perfezione, e bellezza. Io credo aver abbastanza dimostrato la debolezza del discorso dell' Avversario; e sebbene molte altre considerazioni potrei soggiugnere, tuttavia i termini di una lettera, li quali parmi di aver trapassati, non permettono che io continui più la fatica di V. S. nel leggere. Solamente per fine di questo discorso voglio additare a V. S. a quali gradi di sconvenevolezze si lasci trasportare il nostro Sig. Colombo dalla immoderata brama di contraddire, dalla quale allucinato non

si accorge, che mentre egli vuol trovar ripiego per mantenere l'equabilità, e lisciezza nei corpi celesti, e rimuovere l'asprezza della Luna, in cambio di veramente levare una scabrosità, che io gli attribuisco, gliene addossa due, perchè ammettendo, che la superficie della parte opaca, ed interiore della Luna sia aspra, e montuosa, di necessità bisogna, che ci conceda, che aspra sia parimente la superficie dell'altra parte diafana, e cristallina, la quale contermina colle montuosità interiori, ed a riempire le traposte cavità si adatta. È dunque asprissima la visibil parte della Luna densa, ed opaca; e tale ancora è l'invisibile rara, e trasparente. Non voglio già passare alcuni altri particolari, che nella lettera del Signor Colombo si contengono, l'uno de' quali è, che io non vedo sì grande occasione di rallegrarsi, che il M. Rev. P. Clavio non approvi le montuosità della Luna, poichè il medesimo Padre è altresì molto differente da esso Colombo nell' assegnare la causa dell' apparente inegualità, attribuendola al denso, ed al raro; e se il Sig. Colombo ha caro, che il P. Clavio dissenta da me, è forza che egli abbia altrettanto discaro, che gli altri tre Padri inclinino a favor della mia opinione, benchè egli di tal suo disgusto non faccia menzione. E non sa il Sig. Colombo, che facil cosa mi saria stata, mentre fui in Roma, il persuadere, e ridurre nella mia sentenza il P. Clavio,

se la gravissima età, e la sua continua indisposizione avessero tollerato, che noi insieme fussimo di queste materie stati in trattamento, e fatte le necessarie osservazioni; ma saria stato poco meno, che sacrilegio, l' affaticare, e molestare con discorsi, ed osservazioni un vecchio, per età, per dottrina, e per bontà così venerando, il quale avendosi con tante, e sì illustri fatiche guadagnata una fama immortale, poco importa alla sua gloria, che egli in questo solo particolare trapassi, e resti con opinione falsa, e assai facile a convincersi. Quello, che il medesimo Colombo dice intorno a Saturno, non intendo io nè punto, nè poco, nè so che proposito vi possa cadere di denso, o di raro, di moto, o di altro; so ben questo, che il voler contrastare di una cosa, senza averla mai veduta, con chi l'ha osservata mille volte, par che abbia un poco dell' arditetto: e quanto a Saturno V. S. lo potrà cominciare a vedere comodamente, ed avendo ella un occhiale de' più esquisiti, che per adesso si facciano, vedrà che egli apparisce, come fosse composto di tre Stelle poste così oOo, e per ora tra di loro immobili. Io mi son lasciato trasportare in tanta lunghezza, che non so se mai l' Illustriss. e Reverendiss. Sig. Cardinale averà tanto di ozio di poter sentire queste mie ciance; quando V. S. non possa fargli sentire il tutto, almeno non

gli taccia l'ultima conclusione, che è il ricordare a Sua Sig Illustriss. e Reverendiss. la devota, ed umilissima servitù mia, colla quale riverentemente l'inchino; ed a V. S. di cuore bacio le mani.

Di Firenze li 16. Luglio 1611.
Di V. S. Molt'Illustre

Affezionatiss. Servit.
Galileo Galilei.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

Attenente agli scoprimenti da esso fatti nella Luna.

Per soddisfare a V. S. Molt' Illustr. ed Eccell. racconterò brevemente quello che ho osservato con uno de' miei occhiali guardando nella faccia della Luna; la quale ho potuto vedere come da vicino, cioè in distanza minore di 3. diametri della Terra, essendo che ho adoprato un occhiale, il quale me la rappresenta di diametro 20. volte maggiore di quello che mi apparisce

coll' occhio naturale, onde la sua superficie vien veduta maggiore 400. volte, ed il suo corpo 8000. di quello che ordinariamente dimostra; onde in una mole così vasta, e con istrumento eccellente si può con gran distinzione scorgere quello che vi è, ed in effetto si vede quella non essere altramente di superficie eguale, liscia e tersa, come da gran moltitudine di gente vien creduto esser lei, e gli altri corpi celesti, ma all' incontro essere aspra ed ineguale, e in somma dimostrarsi tale, che altro da sano discorso concluder non se ne può, se non che quella è ripiena di eminenze e di cavità simili, ma assai maggiori, ai monti e alle valli, che nella terrestre superficie sono sparsi, e le apparenze da me nella Luna osservate son queste.

Prima cominciando a rimirarla 4 o 5. giorni dopo il novilunio, vedesi il confine, che è tra la parte illuminata ed il resto del corpo tenebroso, esser, non una parte di linea ovale pulitamente segnata, ma termine molto confuso, anfrattuoso ed aspro, nel quale molte punte luminose sporgono in fuori, ed entrano nella parte oscura, ed all' incontro altre parti oscure intaccare la parte illuminata, penetrando in essa oltre il giusto tratto dell' ombra, come nella presente figura si vede (Fig. xix.)

Di più non solamente è il predetto confine, e termine tra il chiaro e'l tenebroso, sì tortuoso ed ineguale, ma scor-

gonsi vicino ad esso diverse punte luminosissime poste nella parte oscura, o totalmente separate dalle corna illuminate, le quali poscia a poco a poco vanno crescendo ed ampliandosi, sicchè dopo qualche ora si uniscono colla parte luminosa, e sono simili a quelle che ci rappresenta l'altra figura. (Fig. xx.)

Veggonsi appresso nella parte illuminata, e massimamente verso il confine tra il chiaro e l'oscuro, e più che altrove intorno alla punta del corno inferiore moltissime macchiette oscure, e terminate con certi orli luminosi, li quali sono posti tutti verso la parte oscura della Luna, restando le macchiette oscure sempre, e tutte verso la parte, onde viene il lume del Sole, come si vede nell'altra figura (Fig. xxi.) dalla frequenza delle quali macchiette viene quella parte renduta simile ad uno di quei vetri, che si chiamano di ghiaccio; secondo poi che il lume viene successivamente crescendo, scemano le dette macchiette di grandezza e di oscurità, sicchè nel plenilunio pochissimo si distinguon, nello scemar poi della Luna tornasi a vederne gran moltitudine, e pur in tutte, e sempre la parte oscura è verso il Sole, e l'orlo illustrato risguarda la parte tenebrosa del corpo Lunare: aspetto onninamente simile a quello, che fanno in terra le valli incoronate da' monti.

Apparendo le soprannominate macchiette di diverse figure irregolari, una ve ne

ho, non senza grande stupore, osservata; che è quasi nel mezzo della Luna, la quale apparisce perfettissimamente circolare, ed è tra le altre assai grande, e quando il Sole comincia ad illustrare la sua altezza, lasciando il cerchio di mezzo tenebroso, e quando poi alzandosi egli maggiormente comincia ad illuminare il fondo (Fig. xxii.), e successivamente mutandosi gli aspetti di esso Sole colla Luna nel crescere e nel calare di quella, si vedono in essa macchia le medesime apparenze di lume, e di ombre a capello, che faria in terra un grandissimo anfiteatro rotondo, o per meglio dire la Provincia dei Boemi, quando il suo piano fusse perfettamente circolare, e dai suoi altissimi monti fusse con perfetta circonferenza abbracciata; i suoi aspetti avanti e dopo il plenilunio sono simili a questi (Fig. xxiii.), avvertendo, che sempre la parte tenebrosa è verso il Sole, e la chiara all'opposto, indizio certo quella essere una grandissima cavità da' termini eminenti circondata.

Quando la Luna è intorno alla quadratura, si vede nella parte inferiore un immenso seno, il quale incava la parte lucida nel seguente modo (Fig. xxiv.), nella qual cavità, crescendo la parte lucida, comincia poi a sporgere in guisa di un promontorio un'eminenza triangolare, e nell' acquistar questa lume maggiore, se gli scoprono poco dopo alcune altre punte lucide totalmente

spiccate dall' altro lume, e circondate dalle tenebre; e queste crescendo, ed allargandosi, finalmente si uniscon colla parte luminosa: in quella guisa appunto, che in terra nell' aurora gli altissimi monti, benchè molto occidentali, prima si illuminano, che le larghe pianure, che dalle radici di quelli verso Levante si distendono. Le predette disegualità si vedono solamente nella parte della Luna più lucida; ma in quelle grandissime macchie della Luna, le quali senza altro strumento da ogni uno si vedono, non ci si scorge tale inegualità, nè vi fa il lume del Sole alcuna sensibile mutazione, onde si argomenta la superficie di esse macchie esser assai più eguale, e mancare delle predette eminenze e cavità; sicchè quando alcuno volesse paragonarla alla Terra, le macchie della Luna risponderiano ai mari, e la parte più luminosa al continente della superficie terrena; ed io ho veramente ancora per avanti avuto sempre opinione, che vedendosi da gran distanza il globo terrestre illuminato dal Sole, più lucido aspetto faria il terreno, e più oscuro il mare.

Vedesi tuttavia, che la parte men lucida della Luna, cioè quella, che comunemente si chiama le macchie, non è per tutto, e totalmente simile, ma ha sparse alcune piazzette alquanto più chiare del resto di esse macchie: ed una di queste è racchiusa di sotto e di sopra da due gioghi lunghi, e molto illuminati, li quali in-

clinando l'uno verso l'altro verso la parte orientale, quando la Luna ha 5. ovvero 6. giorni, sporgon mirabilmente, e si distendono oltre al confine sopra la parte oscura in questa guisa. (Fig. xxv.)

Ho osservato in tutto il corpo lunare essere alcuni puntini più lucidi di tutto il resto, ma uno in particolare, che par come una stellina, assai più chiaro dell' altre parti, ed all' incontro vi sono cinque o sei altre macchiettine piccole più nere di tutto il resto, le quali par che il Sole non possa mai rischiarire col suo lume.

LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

AL DUCA DON GIACOMO MUTI

Nella quale tratta delle Montuosità della Luna, e che in essa non possono essere abitatori, come sono nella Terra.



Roma 28. Febbrajo 1616.

Illustriss. ed Eccellentiss. Sig. e Padron Colendiss.

Li giorni passati quando feci riverenza all' Illustrissimo e Reverendissimo Sig. Cardinal Muti, fù discorso in presenza di Vo-

stra Eccellenza dell' inegualità della superficie della Luna, ed il Sig. Alessandro Capoano per impugnarla in materia di discorso propose, che quando il globo Lunare fosse di superficie ineguale e montuosa, si potrebbe in conseguenza dire, che avendo la natura prodotto la montuosità nella terra per benefizio di varie piante, e d'animali indirizzati al benefizio dell' uomo, come creatura più perfetta dell' altre, così anco nella Luna vi fossero altre piante, ed altri animali indirizzati al benefizio d'altra creatura intellettiva più perfetta; quali conseguenze essendo falsissime, concludeva, che nè meno vi fosse montuosità. A questo io risposi; dell' inegualità della superficie della Luna averne noi sensata esperienza per mezzo del Telescopio. Quanto alle conseguenze non solamente non esser necessarie, ma assolutamente false e impossibili, potendo io dimostrare, che in quel globo in conto alcuno non solamente non vi potevano essere uomini, ma nè animali nè piante, nè altra cosa di queste, o simili a queste che si trovano in terra, e la mia dimostrazione fu la seguente. Prima dissi, e dico, che non credo, che il corpo Lunare sia composto di terra e di acqua, onde mancandovi queste due materie, di necessità conviene che vi manchino tutte le altre, che senza questi elementi non possono essere, nè sussistere. Di più aggiunsi, che quando bene alcuno benchè molto improbabilmente volesse dire,

la materia del globo Lunare essere come la terrestre, non però vi poteva essere niuna delle cose, che in terra si producono, imperocchè alla produzione delle piante e degli animali, che in terra si genera, non solamente vi concorre la materia della terra e dell'acqua, ma il Sole ancora, come ministro massimo della natura, il quale colle sue vicissitudini delle diverse stagioni calde, fredde e temperate, e più colle alternazioni degli spazj vicendevoli de' giorni e delle notti, efficacemente concorre alla produzione delle cose terrene; ma tali vicissitudini dependenti dall' illuminazion del Sole sono diversissime dalla Luna, poichè dove alla terra il Sole per far le diversità delle stagioni si alza ed abbassa più di 47. gradi, passando dall' uno all' altro Tropico, nella Luna tal variazione è cinque gradi solamente di qua e di là dall' Ecclitica; e dove in terra il Sole ogni 24. ore l'illumina tutta, nella Luna l'illuminazione totale si fa in un mese, toccando a ciascuna parte della superficie Lunare ad esser ferita dal Sole per 15. giorni continui, e poi per altrettanto tempo restare in tenebre, e nella privazione de' raggi Solari. Onde siccome appresso di noi, quando le nostre piante e i nostri animali dovessero esser percossi dal Sole ardentissimo ogni mese per giorni quindici continui, cioè per 360. ore, e poi per altrettanto tempo restar nell' orrore e nella freddezza della notte, in modo alcuno

non potrebbono conservarsi, e molto meno prodursi e generarsi, così per necessaria conseguenza si conclude nessuna delle cose, che tra noi cioè in terra si ritrovano, poter prodursi, e ritrovarsi nel globo Lunare. E questo, come bene può avere a memoria Vostra Eccellenza, fu quel tanto, che in quel giorno fu detto, senza che s'entrasse in altro discorso filosofico, nè che nella detta materia fosser dette altre parole. E con ogni umiltà le bacio le mani, e dal Signore Dio le prego il colmo di felicità.

LETTERA

DEL PADRE ABATE

DON BENEDETTO CASTELLI

A

GALILEO GALILEI

D'alcune osservazioni intorno a Saturno.

Roma 4. Agosto 1640.

Molt' Illustre ed Eccell. Sig. e Padron Colendiss.

Non posso al vivo esprimere tutto quello che è passato intorno al mio negozio della licenza procurata di venire a Firenze, ma spero ancora, che un giorno V. S. Molt'illustre resterà maravigliata; basta, non si

poteva fare più di quello che si è fatto: mi conviene abbassare la testa, ed avere pazienza; piace così a Dio, dee piacere ancora a me. Sappia poi V. S. che da alcuni anni in qua mi è scemato assai quel diletto grande che aveva nelle osservazioni delle gran novità scoperte nel Cielo da V. S. in modo, che nè meno teneva armato il mio cannocchiale, che è assai buono: ma pochi giorni sono mi posi di nuovo ad osservare la Luna e le Stelle e Giove, e di già ho ridotte le Stelle Medicee, che le distinguo fra di loro, e ne ho trovato radici assai giuste, tanto che predico avanti come devono stare di sera in sera, con gusto e maraviglia ancora di quelli, che si compiacciono di vederle; con questa occasione l'altra sera rivoltai l'occhiale per vedere Saturno, e con mio gran stupore l'osservai, che era una Stella distinta, rotonda con due altre Stelle rotonde dalle parti, distese da Levante a Ponente, e non più con quei due ciuffetti attaccati al corpo principale di Saturno, conforme alle prime Osservazioni di V. S. La mattina seguente scrissi una polizza a Monsig. Cesarini, dandogli nuova di quello che io aveva veduto, e subito Monsignore mi rispose. Gli mando qui abbasso le parole stesse di Monsignore per consolazione sua.

Non posso esprimere con parole la maraviglia ed il gusto grande, che m'ha ar-

recato la consolazione, che V. P. mi manda della mutazione di Saturno. Mi sono subito ricordato delle miracolose parole del divino Galileo, *che tra non molto tempo si sarebbe veduta mutazione in Saturno*: cosa, che ha più del divino che dell'astronomico, per non essersi mai nè dall' antichità, nè a' tempi nostri fatte simili osservazioni nella detta Stella, dalle quali si possa regolare questa, però io resto non maravigliato, ma stupido e curiosissimo di vederla, come sono obbligatissimo a Vostra Paternità d'avermela partecipata con la figura ec.

Sin qui Monsignor Cesarini, il quale ora si trova travagliato dalla risipola nella gamba: e quando sarà libero, come spero in breve, verrà a vedere la metamorfosi: e non occorrendomi altro, le fo riverenza.

LETTERA
DI
GALILEO GALILEI
AL P. ABATE
D. BENEDETTO CASTELLI
Sopra l'istesso soggetto.

Arcetri 28. Agosto 1640.

Reverendiss. Padre e mio Sig. Colendiss.

La prima vista, che ebbi di Saturno, fu di tre Stelle rotonde disposte in linea retta da Ponente a Levante, quella di mezzo maggiore assai delle due laterali; tale continuai a vederlo per alcuni mesi, ed avendo

poi intermessa la sua osservazione per alcuni altri mesi, tornai a riguardarlo, e lo trovai solitario, cioè la Stella grande di mezzo sola: maravigliato di ciò andai meco medesimo pensando, come potesse stare tal mutazione, e immaginandomi un certo mio modo particolare, presi ardire di dire, che di lì a cinque o sei mesi, che veniva il tempo del solstizio estivo, sarebbero ritornate le due piccole Stelle laterali, e così seguì, e si videro poi per lungo tempo. Dopo avendo di nuovo intermessa l'osservazione mentre stette sotto i raggi del Sole, tornai di nuovo a riguardarlo, e lo vidi con due mitre in luogo delle Stelle rotonde, le quali lo riducevano in figura d'uliva. Vedevasi però la palla di mezzo assai comodamente distinta, e massime da due macchie oscurissime poste nel mezzo dell'attaccature delle mitre, o vogliamo dire degli orecchi. Tale si è osservato per molti anni, ed ora V. P. Reverendissima scrive, che le mitre si vedono trasformate in due globetti rotondi, e così ancora mi riferiscono altri amici miei, e potrebbe essere, che da tre anni in qua, che io non l'ho potuto vedere, sia un'altra volta restato solitario, e che poi sia tornato al primo stato, nel quale da principio io lo osservai. Toccherà per l'avvenire ad altri il fare l'osservazioni, registrando il tempo delle mutazioni, che sicuramente si troveranno i loro periodi, quando ci siano persone, che abbiano cu-

riosità di far quello, che io per non saper far di meglio ho fatto per tanto tempo. Io mi reputo più di quello, che sin qui ho fatto, mercè dell'esser venuto in qualche concetto dell'Illustrissimo Monsig. Cesarini; dubito però, che l'ammirazione, che prendeva dal Sig. D. Virginio, e da tutta la sua Casa, colma di tutte le virtù, non m'abbia guadagnato tanto nella grazia del presente Monsignore Illustrissimo, che lo faccia trascendere di grandissimo spazio il mio tenuissimo merito. Vorrei rendere le debite grazie a sua Signoria Illustrissima del benigno affetto verso di me, ma non saprei trovare parole condegne ad un tanto ufficio. Supplisca ella per me colla viva voce, offerendogli tutto quello, che sta nelle mie debolissime forze, il che veramente è poco più che niente.

È stato condotto alla lettura delle matematiche in Pisa il P. D. Vincenzo Rinieri Genovese, molto mio amico, il quale siccome sa V. P. Reverendissima, va facendo l'osservazioni di Giove, ed avendogli comunicato numero grandissimo d'osservazioni fatte da me per molti anni passsti, ha conseguito il calculo assai comodamente aggiustato per le constituzioni future di sera in sera. Piacemi sommamente, che quello che non posso proseguire, e continuare io, sia fatto da' miei cari amici: e qui riverentemente le bacio le mani, e le prego felicità.

ISTORIA

E DIMOSTRAZIONI

Intorno alle macchie solari, e loro accidenti
comprese in tre lettere scritte
all' Illustriss. Signor

MARCO VELSERI LINCEO

Duumviro d'Augusta, Consigliere di sua Maestà Cesarea

DA GALILEO GALILEI LINCEO

Nobil Fiorentino, Filosofo e Matematico Primario del Serenissimo Cosimo II. Gran Duca di Toscana.

Si aggiungono nel fine le Lettere e Disquisizioni del finto Apelle.

PRIMA LETTERA

DI MARCO VELSERI

A GALILEO GALILEI

Delle novità Solari.

Molt' Illustre, ed Eccell. Sig.

Virtus, recludens immeritis mori
Caelum, negata tentat iter via.

Già gli umani intelletti daddovero fanno forza al Cielo, e i più gagliardi sel vanno

acquistando. V. S. è stato il primo alla scalata, e ne ha riportata la corona murale. Ora le vanno dietro altri con tanto maggior coraggio, quanto più conoscono, che sarebbe viltà espressa non secondar sì felice ed onorata impresa, poichè ella ha rotto il ghiaccio una volta. Veda a ciò che si è arrischiato questo mio amico, e se a lei non riuscirà cosa totalmente nuova, come credo, spero però, che le sarà di gusto, vedendo, che ancora da questa banda de' monti non manca chi vada dietro alle sue pedate. Ella faccia grazia in proposito di queste macchie solari, di dirmene liberamente il suo parere, se giudica tali materie stelle o altro, dove crede sieno situate, e qual sia il lor moto. Bacio a V. S. le mani con annunzio di felice capo d'anno, e la prego, che uscendo le sue osservazioni nuove, non lasci di farmene parte.

Di Augusta a 6. di Gennajo 1612.

Di V. S. Molt'Ill. ed Eccell.

Affezionatiss. Servitore
Marco Velseri.

PRIMA LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A

MARCO VELSERI

Circa le macchie solarì in risposta della precedente.



Illustriss. Sig. e Padrone Colendiss.

Alla cortese lettera di V. S. Illustriss. scrittami tre mesi fa, rendo tarda risposta, essendo stato quasi necessitato a usare tanto silenzio da varj accidenti, ed in particolare da una lunga indisposizione, o per meglio dire da lunghe e molte indisposizioni, le

quali vietandomi tutti gli altri esercizj, ed occupazioni, mi toglievano principalmente di potere scrivere, siccome anco in gran parte me lo levano al presente, pure non tanto rigidamente, che io non possa almeno rispondere ad alcuna delle lettere degli amici e padroni, delle quali mi ritrovo non picciol numero, che tutte aspettano risposta. Ho anco taciuto sulla speranza di potere dar qualche soddisfazione alla domanda di V. S. intorno alle macchie solari, sopra il quale argomento ella mi ha mandato quei brevi discorsi del finto Apelle, ma la difficoltà della materia, e il non avere io potuto far molte osservazioni continuate, mi hanno tenuto, e tengono ancora sospeso e irresoluto, ed a me conviene andare tanto più cauto e circonspetto nel pronunziare novità alcuna, che a molti altri, quanto che le cose osservate di nuovo, e lontane dai comuni e popolari pareri, le quali come ben sa V. S. sono state tumultuosamente negate ed impugnate, mi mettono in necessità di dovere ascondere, e tacere qualsivoglia nuovo concetto, sinchè io non ne abbia dimostrazione più che certa, e palpabile, perchè dagli inimici delle novità, il numero dei quali è infinito, ogni errore, ancorchè veniale, mi sarebbe ascritto a fallo capitalissimo, giacchè è invalso l'uso, che meglio sia errar coll' universale, che esser singolare nel rettamente discorrere. Aggiugnesi, che io mi contento più presto

di esser l'ultimo a produrre qualche concetto vero, che prevenir gli altri, per dover poi disdirmi nelle cose con maggior fretta, e con minor considerazione proferite. Questi rispetti mi hanno renduto lento in risponder alle domande di V. S. Illustriss. e tuttavia mi fanno timido in produrre altro che qualche proposizion negativa, parendomi di saper più tosto quello, che le macchie solari non sono, che quello che elleno veramente siino, ed essendomi molto più difficile il trovar il vero, che il convincere il falso. Ma per soddisfare almeno in parte al desiderio di V. S. anderò considerando quelle cose che mi pajono degne di esser avvertite nelle tre lettere del finto Apelle, giacchè ella così comanda, e che in quelle si contiene ciò, che sin qui è stato immaginato per definire circa l'essenza, il luogo, ed il movimento di esse macchie.

E prima, che esse sieno cose reali, e non semplici apparenze o illusioni dell' occhio, o de' cristalli, non ha dubbio alcuno, come ben dimostra l'amico di V. S. nella prima lettera, ed io le ho osservate da 18. mesi in qua, avendole fatte vedere a diversi miei intrinseci, e pur l'anno passato appunto in questi tempi le feci osservare in Roma a molti Prelati ed altri Signori. È vero ancora, che non restano fisse nel corpo solare, ma appariscono muoversi in relazion di esso, ed anco di movimenti regolari,

come il medesimo autore ha notato nella medesima lettera: è ben vero, che a me pare, che il moto sia verso le parti contrarie a quelle, che Apelle asserisce, cioè da Occidente verso Oriente declinando da Mezzogiorno in Settentrione, e non da Oriente verso Occidente, e da Borea verso Mezzogiorno; il che anco nell' osservazioni descritte da lui medesimo, le quali in questo confrontano colle mie, e con quante io ne ho vedute di altri, assai chiaramente si scorge, dove si vedon le macchie osservate nel tramontar del Sole mutarsi di sera in sera discendendo dalle parti superiori del Sole verso le inferiori; e quelle della mattina ascendendo dalle inferiori verso le superiori; scoprendosi nel primo apparire nelle parti più Australi del corpo solare, ed occultandosi, e separandosi da quello nelle parti più Boreali; descrivendo in somma nella faccia del Sole linee per quel verso appunto, che fariano Venere o Mercurio, quando nel passar sotto il Sole s' interponessero tra quello, e l' occhio nostro; il movimento dunque delle macchie rispetto al Sole appar simile a quello di Venere e di Mercurio, e degli altri pianeti ancora intorno al medesimo Sole, il qual moto è da Ponente a Levante; e per l' obliquità dell' Orizzonte ci sembra declinare da Mezzogiorno in Settentrione. Se Apelle non supponesse, che le macchie girassero intorno al Sole, ma che solamente gli passassero

sotto, è vero, che il moto loro doveria chiamarsi da Levante a Ponente, ma supponendo, che quelle gli descrivano intorno cerchi, e che ora gli sieno superiori ora inferiori, tali revoluzioni deono chiamarsi fatte da Occidente verso Oriente, perchè per tal verso si muovono quando sono nella parte superiore dei loro cerchi. Stabilito che ha l'autore, che le macchie vedute non sono illusioni dell' occhiale, o difetti dell' occhio, cerca di determinare in universale qualche cosa circa il luogo loro, mostrando, che non sono nè in aria nè nel corpo solare. Quanto al primo la mancanza di paralasse notabile mostra di concluder necessariamente le macchie non esser nell' aria, cioè vicine alla Terra dentro a quello spazio, che comunemente si assegna all' elemento dell' Aria. Ma che elle non possano esser nel corpo solare, non mi par con intera necessità dimostrato, perchè il dire, come egli mette nella prima ragione non esser credibile, che nel corpo solare sieno macchie oscure, essendo egli lucidissimo, non conclude, perchè in tanto doviamo noi dargli titolo di purissimo e lucidissimo in quanto non sono in lui state vedute tenebre o impurità alcune: ma quando ci si mostrasse in parte impuro e macchiato, perchè non doveremo noi chiamarlo e macolato, e non puro? i nomi e gli attributi si deono accomodare all' essenza delle cose, e non l' essenza ai nomi; perchè prima furon

le cose, e poi i nomi. La seconda ragione concluderebbe necessariamente, quando tali macchie fussero permanenti ed immutabili; ma di questa parlerò più di sotto. Quello, che vien da Apelle in questo luogo detto, cioè, che le macchie apparenti nel Sole sieno molto più nere di quelle, che mai si sieno vedute nella Luna, credo che assolutamente sia falso; anzi stimo, che le macchie vedute nel Sole siano non solamente meno oscure delle macchie tenebrose, che nella Luna si scorgono, ma che elle sieno non meno lucide delle più luminose parti della Luna, quando anche il Sole più direttamente l'illustra; e la ragione, che a ciò creder m'induce, è tale. Venere nel suo esorto vespertino, ancorchè ella sia di così grande splendor ripiena, non si scorge, se non poi che è per molti gradi lontana dal Sole, e massime se amendue saranno elevati dall'orizzonte; e ciò avviene per esser le parti dell'etere circonfuse intorno al Sole non meno risplendenti dell'istessa Venere, dal che si può arguire, che se noi potessimo por la Luna accanto al Sole, splendida dell'istessa luce, che ella ha nel plenilunio, ella veramente resterebbe invisibile, come quella, che verria collocata in un campo non meno splendente e chiaro della sua propria faccia. Ora pongasi mente, quando col Telescopio, cioè coll'occhiale, rimiriamo il lucidissimo disco solare, quanto e quanto egli ci appar più splendido del campo, che

lo circonda, ed in oltre paragoniamo la negrezza delle macchie solari, sì colla luce dell' istesso Sole, come coll' oscurità dell' ambiente contiguo, troveremo per l' uno, e per l' altro paragone non esser le macchie del Sole più oscure del campo circonfuso. Se dunque l' oscurità delle macchie solari non è maggior di quella del campo, che circonda il medesimo Sole, e se di più lo splendor della Luna resterebbe impercettibile nella chiarezza del medesimo ambiente, adunque per necessaria conseguenza si conclude, le macchie solari non esser punto men chiare delle parti più splendide della Luna, benchè situate nel fulgidissimo campo del disco solare ci si mostrino tenebrose e nere, e se esse non cedono di chiarezza alle più luminose parti della Luna, quali saranno elleno in comparazione delle più oscure macchie di essa Luna? e massime se noi volessimo intender delle macchie tenebrose cagionate dalle projezioni dell' ombre delle montuosità lunari, le quali in comparazione delle parti illuminate non sono manco nere, che l' inchiostro rispetto a questa carta. E questo voglio che sia detto non tanto per contraddire ad Apelle, quanto per mostrare, come non è necessario por la materia di esse macchie molto opaca e densa, quale si dee ragionevolmente stimare, che sia quella della Luna, e degli altri pianeti, ma una densità ed opacità simile a quella di una nugola è bastante nell' in-

terporsi tra il Sole e noi, a far una tale oscurità e negrezza. Quanto poi a quello, che Apelle in questo luogo accenna, e che più diffusamente tratta nella seconda epistola, cioè di poter con quella strada venir in certezza, se Venere e Mercurio facciano le lore revoluzioni sotto, o pur intorno al Sole, io mi sono alquanto maravigliato, che non gli sia pervenuto all' orecchie, o se pur gli è pervenuto, che ei non abbia fatto capitale del mezzo esquisitissimo sensato, e che frequentemente potrà usarsi, scoperto da me quasi due anni sono, e comunicato a tanti, che omai è fatto notorio, e questo è che Venere va mutando le figure nell' istesso modo, che la Luna, e in questi tempi potrà Apelle osservarla col Telescopio, e la vedrà di figura perfetta circolare, e molto piccola, sebbene assai minore si vedeva nel suo esorto vespertino; potrà poi seguitare di osservarla, e la vedrà intorno alla sua massima digressione in figura di mezzo cerchio; dalla qual figura ella passerà alla forma falcata assottigliandosi pian piano, secondo che ella si anderà avvicinando al Sole, intorno alla cui congiunzione si vedrà così sottile come la Luna di due o tre giorni, e la grandezza del suo visibil cerchio sarà in guisa accresciuta, che ben si conoscerà l' apparente suo diametro nell' esorto vespertino esser meno, che la sesta parte di quello che si mostrerà nell' occultazione vespertina, o esorto mattuti-

no, ed in conseguenza il suo disco apparir quasi 40. volte maggiore in questa positura, che in quella, le quali cose non lasceranno luogo ad alcuno di dubitare, qual sia la revoluzione di Venere, ma con assoluta necessità conchiuderanno conforme alle posizioni dei Pitagorici e del Copernico, il suo rivolgimento esser intorno al Sole, intorno al quale come centro delle lor revoluzioni si raggirano tutti gli altri pianeti. Non occorre dunque aspettar congiunzioni corporali per accertarsi di così manifesta conclusione, nè produr ragioni soggette a qualche risposta, benchè debole, per guadagnarsi l'assenso di quelli, la cui Filosofia viene stranamente perturbata da questa nuova constituzione dell'universo, perchè loro, quando altro non gli stringesse, diranno, che Venere o risplenda per se stessa, o sia di sustanza penetrabile dai raggi solari, sicchè ella venga illustrata non solamente secondo la superficie, ma secondo tutta la profondità ancora; e tanto più animosamente potranno farsi scudo di questa risposta, quanto non sono mancati Filosofi e Matematici, che hanno creduto così, e questo sia detto con pace di Apelle, che scrive altramente, ed al Copernico medesimo convien ammettere come possibile, anzi pur come necessaria, una delle dette posizioni, non avendo egli potuto render ragione in qual guisa Venere, quando è sotto il Sole non si mostri cornicolata, e veramente altro non poteva

dirsi, avanti che il Telescopio venisse a farci vedere, come ella è veramente per se stessa tenebrosa come la Luna, e che, come quella va mutando figure. Ma io oltre a ciò posso muover gran dubbio nell'inquisizione di Apelle, mentre egli nella congiunzione presa da lui cerca di veder Venere nel disco del Sole, supponendo, che veder vi si dovrebbe in guisa di una macchia assai maggiore di alcuna delle vedute, essendo il suo visibil diametro minuti tre, ed in conseguenza la sua superficie più di una delle centotrenta parti di quelle del Sole; ma ciò, con sua pace, non è vero, ed il visibil diametro di Venere non era allora nè anco la sesta parte di un minuto, e la sua superficie era minore di una delle quaranta mila parti della superficie del Sole, siccome io so per sensata esperienza, ed a suo tempo farò manifesto ad ogni uno. Veda dunque V. S. gran campo, che si lascerebbe a coloro che volessero pur con Tolomeo ritener Venere sotto il Sole, i quali potrebbon dire, che in vano si cercasse di veder un sì picciol neo nell'immensa e lucidissima faccia di quello. E finalmente aggiungo, che tale esperienza non convincerà necessariamente quelli, che negassero la revoluzione di Venere intorno al Sole; perchè potrebbon sempre ritirarsi a dire, che ella fosse superiore al Sole, fortificandosi appresso coll'autorità di Aristotile, che tale la stimò; non basta dunque, che Apelle

mostri, che Venere nelle corporali congiunzioni mattutine non passa sotto il Sole, se egli non mostrasse ancora come nelle congiunzioni vespertine ella gli passasse sotto, ma tali congiunzioni vespertine, che siano però corporali, si fanno rarissime volte, ed a noi non succederà il poterne vedere; adunque l'argomento di Apelle è manchevole per concluder il suo intento. Vengo ora alla terza lettera, nella quale Apelle più risolutamente determina del luogo, del movimento, e della sustanza di queste macchie, concludendo, che siano stelle, le quali poco lontane dal corpo solare intorno se gli vadano volgendo alla guisa di Mercurio e di Venere.

Per determinare del luogo comincia a dimostrare, quelle non essere nell'istesso corpo del Sole, il quale col rivolgersi in se stesso ce le rappresenti mobili, perchè passando il veduto emisfero in giorni quindici, doveriano ogni mese ritornar l'istesse, il che non succede.

L'argomento sarebbe concludente, tuttavolta che prima constasse, che tali macchie fossero permanenti, cioè, che non si producessero di nuovo, ed anco si cancellassero e svanissero; ma chi dirà, che altre si fanno ed altre si disfanno, potrà anco sostenere, che il Sole rivolgendosi in se stesso le porti seco senza necessità di rimostrarci mai le medesime, o nel medesimo ordine disposte, o delle medesime forme figurate,

Ora il provar che elle siano permanenti; l'ho per cosa difficile, anzi impossibile, ed a cui il senso repugni, ed il medesimo Apelle ne averà vedute alcune mostrarsi nel primo apparir lontane dalla circonferenza del Sole, ed altre svanire e perdersi, prima che finiscano di traversare il Sole, perchè io ancora di tali ne ho osservate molte. Non però affermo o nego, che elle siano nel Sole, ma solamente dico non esser a sufficienza stato dimostrato, che elle non vi sieno. Nel resto poi, che l'Autore soggiugne per dimostrare, che elle non sono in aria, o in alcuno degli orbi inferiori al Sole, mi par di scorgervi qualche confusione, ed in un certo modo incostanza, ripigliando ei, pur come è vero, l'antico e comune sistema di Tolomeo, della cui falsità ei medesimo poco avanti ha mostrato di essersi accorto, mentre che ha concluso, che Venere non ha altramente la sua sfera inferiore al Sole, ma che intorno a quello si raggira, essendo ora di sopra ed ora di sotto, ed affermato l'istesso di Mercurio, le cui digressioni essendo assai minori di quelle di Venere, necessitano a porlo più propinquo al Sole; tuttavia in questo luogo, quasi rifiutando quella, che egli ha poco fa creduta, e che in effetto è verissima constituzione, introduce la falsa, facendo alla Luna succeder Mercurio, ed a lui Venere. Vuolsi scusar questo poco di contraddizione con dire, che egli non

avesse fatto stima di nominar dopo la Luna prima Mercurio che Venere, o questa, che quello, come che poco importasse il registrargli preposteramente in parole, purchè in fatto si ritenessero nella vera disposizione; ma il vedergli poi provare per via della Paralasse, che le macchie Solari non sono nella sfera di Mercurio, e soggiugner, che tal mezzo non sarebbe per avventura efficace in Venere per la picciolezza della Paralasse simile a quella del Sole; rende nulla la mia scusa, perchè Venere averà delle Paralassi maggiori assai, che quelle di Mercurio e del Sole. Parmi pertanto di scorgere, che Apelle, come d' ingegno libero e non servile, e capacissimo delle vere dottrine, cominci mosso dalla forza di tante novità a dare orecchio, ed assenso alla vera e buona filosofia, e massime in questa parte che concerne alla costituzione dell' Universo, ma che non possa ancora staccarsi totalmente dalle già impresse fantasie, alle quali torna pur talora l' intelletto abituato dal lungo uso a prestar l' assenso, il che si scorge altresì pur in questo medesimo luogo, mentre egli cerca di dimostrare che le macchie non sono in alcuno degli orbi della Luna, di Venere o di Mercurio, dove ei va ritenendo, come veri e reali, e realmente tra loro distinti e mobili quelli Eccentrici totalmente, o in parte quei Deferenti, Equanti, Epicicli, ec. posti dai puri Astronomi per facilitare i loro calcoli, ma non già da ri-

tenersi per tali dagli Astronomi Filosofi, li quali oltre alla cura del salvare in qualunque modo l'apparenze, cercano d'investigare, come problema massimo, ed ammirando, la vera costituzione dell'Universo, poichè tal costituzione è, ed è in un modo solo, vero, reale ed impossibile ad essere altramente, e per la sua grandezza e nobiltà degno di esser anteposto ad ogni altra riuscibil quistione dagl' ingegni speculativi. Io non niego già i movimenti circolari intorno alla Terra, e sopra altro centro, che quello di lei, nè tampoco gli altri moti circolari, separati totalmente dalla Terra, cioè, che non la circondano, e riserrano dentro i cerchi loro; perchè Marte, Giove e Saturno colli loro appressamenti, e discostamenti mi accertano di quelli, e Venere e Mercurio, e più i quattro pianeti Medicei mi fanno toccar con mano questi, e per conseguenza son sicurissimo, che ci sono moti circolari, che descrivono cerchi Eccentrici ed Epicicli: ma che per descriverli tali, la natura si serva realmente di quella farragine di sfere, ed orbi figurati dagli Astronomi, ciò reputo io così poco necessario a credersi, quanto accomodato all' agevolezza de' computi Astronomici, e sono di un parer medio tra quegli Astronomi, li quali ammettono non solo i movimenti eccentrici delle Stelle, ma gli Orbi e le Sfere ancora eccentriche, le quali le conducano; e quei Filosofi, che parimente

negano e gli Orbi, e i movimenti ancora intorno ad altro centro, che quello della Terra. Però mentre si tratta d'investigare il luogo delle macchie Solari, avrei desiderato, che Apelle non le avesse scacciate da un luogo reale, che si trova tra gl'immensi spazj, nei quali si raggirano i piccioli corpicelli della Luna, di Venere e di Mercurio, scacciate dico in virtù di una immaginaria supposizione, che tali spazj siano interamente occupati da Orbi Eccentrici, Epicicli e Deferenti, disposti, anzi necessitati a portar con loro ogni altro corpo, che in essi venisse situato, sicchè ei non potesse per se stesso vagare verso niun'altra banda, se non dove con troppo dura catena il Cielo ambiente gli rapisse, e tanto meno vorrei questo, quanto io vedo il medesimo Apelle accanto accanto conceder questo stesso, che prima avea negato. Avea detto, che le macchie non possono essere in alcuno degli Orbi della Luna, di Venere o di Mercurio, perchè se in quelli fossero, seguiterebbono il movimento loro. Suppone dunque, che elleno movimento alcuno proprio aver non vi potessero: concludendo poi, che elle siano nell' Orbe del Sole, ammette, che elle vi si muovano con revoluzioni proprie, sicchè elle siano potenti a vagare per la solare sfera; ma se mi sarà conceduto, che elle possano muoversi pel Cielo del Sole, non doverà essermi negato, che elle possano similmente discorrer per quel di Ve-

nere; e se mi vien conceduto di muoversi un poco, ed il non ubbidire interamente al rapimento della sfera continente, io non averò per inconveniente il muoversi molto, e il non ubbidir punto.

Io non voglio passar un altro poco di scrupolo, che mi nasce sopra questo medesimo luogo, nel chiuder che fa Apelle la sua ultima illazione, dove par, che ei determini, che le macchie siano finalmente nel ciel del Sole; ed è ben necessario il porvele; poichè per suo parere le si raggirano intorno ad esso, ed in cerchi molto angusti. Soggiunge poi, quelle non potere essere nell' Eccentrico del Sole, nè negli Eccentrici, secundum quid, nè in altro orbe, se altro ve ne fosse. Or qui non posso intendere in qual modo le possano essere nel cielo del Sole, ed intorno al corpo solare raggirarsi, senza esser in alcun degli orbi, de' quali la sfera del Sole vien composta.

Li tre argomenti, che Apelle pone appresso per necessariamente convincenti le macchie muoversi circolarmente intorno al Sole, par che abbiano bene assai del probabile, non però mancano di qualche ragione di dubitare. Quanto al primo, lo scemar la larghezza delle macchie vicino al lembo del Sole darebbe segno, che elle fussero stelle, che girandosi in cerchi poco più ampli del corpo solare, cominciassero a mostrar la parte illustrata alla guisa del-

la Luna, o di Venere, onde la parte tenebrosa venisse a diminuirsi, se non che ad alcuni, che diligentemente hanno osservato, pare che la diminuzione delle tenebre si faccia al contrario di quello, che bisognerebbe, cioè non nella parte, che risguarda verso il centro del Sole, ma nell' avversa, ed a me non appare altro, se non che le si assottiglino. Quanto al secondo, il dividersi quella, che vicino alla circonferenza pareva una macchia sola, in molte, ha questa difficoltà, che anco nelle parti di mezzo si scorgono grandissime mutazioni di accrescimento, di diminuzione, di accoppiamento, e di separazione tra esse macchie; ed io porrò appresso alcune mutazioni osservate da me. La differenza poi, che si scorge tra le velocità del moto loro circa le parti medie, e la tardità nell' estreme presa per lo terzo argomento, essendo come pare molto notabile, parrebbe che arguisse più presto quelle dover esser nell' istesso corpo solare, e muoversi al movimento di quello in se stesso, che il raggirarsegli intorno in altri cerchi, perchè simil differenza di velocità resterebbe quasi impercettibile al semplice senso, ogni volta che tali cerchi per qualche notabile spazio, benchè non molto grande, si allargassero dalla superficie del Sole, come nella medesima figura posta da Apelle si comprende. E qui par che nasca in lui un poco di contraddizione a se stesso, perchè in questo

luogo è necessario porre i cerchi delle conversioni delle macchie vicinissimi al globo solare, altramente l'accrescimento della velocità del moto, e la separazione, ed allontanamento delle macchie verso il mezzo del disco, le quali presso alla circonferenza mostravano di toccarsi, resterebbono nulle: all'incontro dall'argomento, col quale ei poco di sopra provò, le macchie non esser contigue al Sole, bisogna, che necessariamente ei concludesse, i detti cerchi esser dal medesimo assai lontani, poichè solamente la quinta parte al più della lor circonferenza poteva restar interposta tra il disco solare, e l'occhio nostro, giacchè traversando le macchie l'emisfero veduto, in 15. giorni, non erano ancora ritornate a comparire in due mesi: bisogna dunque diligentemente osservare con qual proporzione vada crescendo, e poi diminuendo la detta velocità dal primo apparir di qualche macchia all'ultimo ascondersi, perchè da tal proporzioue si potrà poi arguire, se il movimento suo è fatto nella superficie stessa del corpo solare, o pur in qualche cerchio da quella separato, posto però, che tal mutazione di macchie dipenda da semplice movimento circolare.

Restaci da considerar questo, che Apelle determina circa l'essenza, e sustanza di esse macchie, che è in somma, che elle non siano nè nugolo, nè comete, ma stelle, che vadano raggirandosi intorno al

Sole. Circa a cotal determinazione io confesso a V. S. non aver sin' ora tanto di risoluto appresso di me, che io mi assicuri di stabilire, ed affermare conclusione alcuna, come certa: essendo molto ben sicuro, la sustanza delle macchie poter essere nelle cose incognite, ed inopinabili a noi, e gli accidenti, che in esse scorgiamo, cioè la figura, l'opacità, ed il movimento, per esser comunissimi, o niuna, o poco, e molto general cognizione ci possono somministrare. Onde io non crederei, che di biasimo alcuno fosse degno quel filosofo, il qual confessasse di non sapere, e di non poter sapere qual sia la materia delle macchie solari.

Ma se noi vorremo con una certa analogia alle materie nostre familiari, e conosciute profferir qualche cosa di quello, che le sembrano di poter essere, io sarei veramente di parere in tutto contrario ad Apelle, perchè ad esse non mi par che si adatti condizione alcuna dell' essenziali, che competono alle stelle, ed all'inconiro non trovo in quelle condizione alcuna, che di simili non si vedano nelle nostre nugole; il che troveremo discorrendo in tal guisa.

Le macchie solari si producono, e si dissolvono in termini più, e men brevi, si condensano alcune di loro, e si distraggono grandemente da un giorno all' altro, si mutano di figure, delle quali le più sono irregolarissime, e dove più, e dove

meno oscure, ed essendo o nel corpo solare, o molto a quello vicine, è necessario, che siano moli vastissime, sono potenti per la loro difforme opacità ad impedir più, e meno l'illuminazion del Sole, e se ne producono talora molte, talvolta poche, ed anco nessuna.

Ora moli vastissime, ed immense, che in tempi brevi si producano, e si dissolvano, e che talora durino più lungo tempo, e talora meno, che si distraggano, e si condensino, che facilmente vadano mutandosi di figura, che siano in queste parti più dense, ed opache, ed in queste meno, altro non si trovano appresso di noi, fuori che le nugole; anzi che tutte l'altre materie sono lontanissime dalla somma di tali condizioni; e non è dubbio alcuno, che se la terra fosse per se stessa lucida, e che di fuori non le sopraggiungesse l'illuminazione del Sole, a chi potesse da grandissima lontananza risguardarla, ella veramente farebbe simili apparenze, perchè secondo che or questa, ed or quella provincia fosse dalle nugole ingombrata, si mostrerebbe sparsa di macchie oscure, dalle quali secondo la maggior, o minor densità delle lor parti verrebbe più, o meno impedito lo splendor terrestre: onde esse dove più, e dove meno oscure apparirebbono: vedrebbonsene ora molte, or poche, or allargarsi, ora ristringersi; e se la terra in se stessa si rivolgesse, quelle ancora il suo moto segui-

rebbono, e per esser di non molta profondità rispetto all' ampiezza, secondo la quale comunemente elle si distendono, quelle, che nel mezzo dell' Emisfero veduto apparirebbono, apparirebbono molto larghe, venendo verso l' estremità, parrebbono ristringersi, e in somma accidente alcuno non credo che si scorgesse, che simile non si veda nelle macchie solari; ma perchè la terra è oscura, e l' illuminazione viene dal lume esterno del Sole, se ora potesse da lontanissimo luogo esser veduta, non si vedrebbe assolutamente in lei negrezza, o macchia alcuna cagionata dallo spargimento delle nugole, perchè queste ancora riceverebbono, e rifletterebbono il lume del Sole. Della mutazion poi di figura, della irregolarità, e della dispari densità, prendane V. S. questi due esempli. (Fig. XXVI.).

La macchia A. che il dì 5. di Aprile passato nel tramontar del Sole si vedeva tenuissima, e poco oscura, il giorno seguente si vide pur nel tramontar del Sole, come la macchia B. cresciuta in scurità, e mutata di figura, ed il giorno settimo fu simile alla figura C. e la positura loro fu sempre lontana dalla circonferenza del Sole.

Il giorno 26. dell' istesso mese nel tramontar del Sole cominciò ad apparir nella parte suprema della sua circonferenza una macchia simile alla D. la quale il giorno 28. era come la E. il 29. come la F. il 30. come la G. il primo di Maggio come la H.

il 3. come la L. e che fuori le mutazioni delle macchie F. G. H. L. fatte assai lontane dalla circonferenza del Sole; sicchè l' esser diversamente vedute (il che appresso alla circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa, fa gran diversità) non poteva cagionar tanta mutazione di aspetto. Da queste osservazioni, e da altre fatte, e da quelle, che potranno di giorno in giorno farsi, manifestamente si raccoglie, niuna materia esser tra le nostre, che imiti più gli accidenti di tali macchie, che le nugole, e le ragioni, che Apelle adduce per mostrar, che le non possan esser tali, mi pajono di pochissima efficacia; perchè al dir egli: chi porrebbe mai nubi intorno al Sole? risponderei; quello che vedesse tali macchie, e che volesse dir qualche verisimile della sua essenza, perchè non troverà cosa alcuna, che più le rassomigli. All' interrogazione, che ei fa, quant' esse fussero grandi, direi, quali noi le veggiamo essere in comparazione del Sole; grandi quanto quelle, che talvolta occupano una gran provincia della terra, e se tanto non bastasse, direi, due, tre, quattro, e dieci volte tanto. E finalmente al terzo impossibile, che ei produce, come esse potessero far tant' ombra, risponderei la lor negrezza esser minore di quella, che ci rappresenterebbonò le nostre nugole più dense, quando tra l' occhio nostro, ed il Sole fossero interposte; il che si potrà os-

servare benissimo; quando talvolta una delle più oscure nugole ricuopre una parte del Sole, e che nella parte scoperta vi sia alcuna delle macchie, perchè si scorgerà tra la negrezza di queste, e di quelle differenza non picciola, ancorchè l'estremità della nugola, che traversa il Sole, non possa esser di gran profondità, per lo che possiamo arguire, che una crassissima nugola potrebbe far una negrezza molto maggiore di quella delle più scure macchie: ma quando pur ciò non fosse, chi ci vieterebbe il credere, e dire alcuna delle nubi solari esser più densa, e profonda delle terrene?

Io non per questo affermo, tali macchie esser nugole della medesima sostanza delle nostre, constituite da' vapori aquei, sollevati dalla terra, ed attratti dal Sole; ma solo dico, che noi non abbiamo cognizione di cosa alcuna, che più le rassomigli, siano poi o vapori, o esalazioni, o nugole, o fumi prodotti dal corpo solare, o da quello attratti da altre bande, questo a me è incerto, potendo esser mille altre cose impercettibili da noi.

Dalle cose dette si può raccorre, come a queste macchie mal convenga il nome di Stelle, poichè le Stelle o siano fisse, o siano erranti, mostrano di mantener sempre la lor figura, e questa essere sferica; non si vede, che altre si dissolvano, ed altre di nuovo si producano, ma sempre

si conservano le medesime, ed hanno i movimenti loro periodici, li quali dopo alcun determinato tempo ritornano; ma queste macchie non si vede, che ritornino le medesime, anzi all'incontro alcune si vedono dissolvere in faccia del Sole, e credo, che invano si aspetti il ritorno di quelle, che par che possano rivolgersi intorno al Sole in cerchi molto angusti. Mancano dunque delle principali condizioni, che competono a quei corpi naturali, ai quali noi abbiamo attribuito il nome di Stelle. Che poi elle si debbano chiamare Stelle, perchè son Corpi opachi, e più densi della sostanza del Cielo, e però che resistano al Sole, e da quello grandemente vengano illustrate in quella parte, che è percossa dai raggi, e dall'opposta producano ombra molto profonda, queste sono condizioni, che competono ad ogni sasso, al legno, alle nugole più dense, ed in somma a tutti i corpi opachi, ed una palla di marmo resiste per la sua opacità al lume del Sole, da quello viene illustrata, come la Luna, o Venere, e dalla parte opposta produce ombra, tal che per questi rispetti potrebbe nominarsi una Stella; ma perchè le mancano l'altre condizioni più essenziali, delle quali sono altresì spogliate le macchie Solari, però par che il nome di Stella non debba esser loro attribuito. Io non vorrei già, che Apelle annumerasse in questa schiera, come egli fa, i compagni di Giove. Credo che

voglia intendere de' quattro pianeti Medicei, perchè questi si mostrano costantissimi, come ogni altra Stella, sempre lucidi, eccetto che quando incorrono nell' ombra di Giove, perchè allora s'ecclissano, come la Luna in quella della terra; hanno i loro periodi ordinatissimi, e tra di loro differenti, e già da me precisamente ritrovati; nè si muovono in un cerchio solo, come Apelle mostra o di aver creduto, o almeno pensato, che altri abbiano creduto, ma hanno i lor cerchi distinti, e di grandezze diverse intorno a Giove, come lor centro, le quali grandezze ho parimente ritrovate, come anco mi son note le cause del quando, e perchè or l'uno, or l' altro di loro declina o verso Borea, o verso Austro in relazione a Giove: e forse potrei aver le risposte all'obbiezioni, che Apelle accenna cadere in questa materia, quando ei l' avesse specificate. Ma che tali pianeti siano più di quattro sin qui osservati, come Apelle dice di tener per certo, forse potrebbe esser vero, e l'affermativa così risoluta di persona per quel che io stimo molto intendente, mi fa creder, che ei ne possa aver qualche gran congettura, della quale io veramente manco; e però non ardirei di affermare cosa alcuna, perchè dubiterei di non mi aver poi col tempo a disdire. E per questo medesimo rispetto non mi risolverei a porre intorno a Saturno altro che quello, che già osservai, e scopersi, cioè

due piccole stelle, che lo toccano, una verso Levante, e l'altra verso Ponente, nelle quali non si è mai per ancora veduta mutazione alcuna, nè risolutamente è per vedersi per l'avvenire, se non forse qualche stravagantissimo accidente lontano non pur dagli altri movimenti cogniti a noi, ma da ogni nostra immaginazione. Ma quella, che pone Apelle del mostrarsi Saturno ora oblungo, ed ora accompagnato con due stelle ai fianchi creda pur V. S. che è stata imperfezione dello strumento, o dell'occhio del riguardante, perchè sendo la figura di Saturno così oOo, come mostrano alle perfette viste i perfetti strumenti, dove manca tal perfezione, apparisce così ⊂⊃ non si distinguendo perfettamente la separazione, e figura delle tre stelle; ma io che mille volte in diversi tempi con eccellente strumento l'ho riguardato, posso assicurarla, che in esso non si è scorta mutazione alcuna, e la ragione stessa fondata sopra l'esperienze, che abbiamo di tutti gli altri movimenti delle stelle, ci può render certi, che parimente non vi sia per essere; perchè quando in tali stelle fosse movimento alcuno simile ai movimenti delle Medicee, o di altre stelle, già doveriano essersi separate, o totalmente congiunte colla principale stella di Saturno, quando anche il movimento loro fosse mille volte più tardo di qualsivoglia altro di altra stella, che vadia vagando per lo Cielo.

A quello, che da Apelle vien posto per ultima conclusione, cioè che tali macchie siano più presto stelle erranti, che fisse, e che tra il Sole, e Mercurio, e Venere ve ne siano assaissime, delle quali quelle sole ci si manifestino, che s' interpongono tra il Sole, e noi, dico quanto alla prima parte, che non credo, che elle siano nè erranti, nè fisse, nè stelle, nè meno, che si muovano intorno al Sole in cerchi separati, e lontani da quello, e se ad un amico, e padrone dovessi dir in confidenza l' opinion mia, direi che le macchie solari si producessero, e risolvessero intorno alla superficie del Sole, e che a quella fossero contigue, e che il medesimo Sole rivolgendosi in se stesso in un mese lunare in circa, le portasse seco, e forse riconducendone talvolta alcuna di loro di più lunga durazione, che non è il tempo di una sua conversione, ma tanto mutate di figura, e di accompagnature, che non possiamo agevolmente riconoscerle. E per quanto sin ora si estende la mia congettura, ho grande speranza, che V. S. abbia a vedere questo negozio terminato in questo, che gli ho accennato: che poi possa essere qualche altro Pianeta tra il Sole, e Mercurio, il quale si vadia movendo intorno al Sole, ed a noi resti invisibile per le sue piccole digressioni, e solo potesse farcisi sensibile, quando passasse linearmente sotto il disco solare, ciò non ha appresso di me impro-

babilità alcuna, e parmi egualmente credibile, che non ve ne siano, e che ve ne siano: ma non crederei già gran moltitudine, perchè se fossero in gran numero, ragionevolmente spesso se ne doverebbe vedere alcuno sotto il Sole, il che a me sin ora non è accaduto, nè vi ho veduto altro, che di queste macchie; e non ha del probabile, che tra quelle possa esser passata alcuna sì fatta stella, benchè questa ancora fosse per mostrarsi quanto all' aspetto in forma di una macchia nera; non ha dico del probabile, perchè il movimento suo doverebbe apparire uniforme, e velocissimo rispetto a quello delle macchie; velocissimo, perchè movendosi in cerchio minore di quello di Mercurio, è verisimile, secondo l' analogia dei movimenti di tutti gli altri pianeti, che il suo periodo fosse più breve, ed il suo moto più veloce del moto, e del periodo di Mercurio, il qual Mercurio nel passar sotto il Sole traversa il suo disco in 6 ore in circa; tal che altro pianeta più veloce di moto non gli dovrebbe restar congiunto per più lungo spazio, se già non si volesse far muovere in un cerchio così piccolo, che quasi toccasse il corpo solare; il che par che avesse poi troppo del chimerico, ma in cerchi, purchè fussero di diametro due, o tre volte maggiori del diametro del Sole, seguirebbe quanto ho detto; ora le macchie restano molti giorni congiunte col Sole, adunque tra loro, o sotto loro spezie, non

è credibile, che passi Pianeta alcuno: il quale oltre alla velocità dovrebbe ancora muoversi quasi uniformemente, sendo però per qualche spazio notabile distante dal Sole, perchè poca parte del suo cerchio resterebbe sottoposta al Sole, e quella poca diretta, e non obliquameute opposta ai raggi dell'occhio nostro, per lo che parti eguali di lei sarebbon vedute sotto angoli insensibilmente diseguali, cioè quasi eguali, onde il moto in essa apparirebbe uniforme, il che non accade nel moto delle macchie, le quali velocemente trapassano le parti di mezzo, e quanto più sono vicine alla circonferenza, tanto più pigramente camminano. Poche dunque in numero possono esser verisimilmente le stelle, che tra il Sole, e Mercurio vadano vagando, e meno tra Mercurio, e Venere, perchè avendo queste necessariamente le lor massime digressioni maggiori di quelle di Mercurio, doverebbono nella guisa di Venere, e dell'istesso Mercurio esser visibili, come splendide, e massime, sendo poco distanti dal Sole, e dalla terra, sicchè per la poca lontananza da noi, e per l'efficace illuminazione del Sole vicino si farebbono vedere mediante la vivezza del lume, quando ben fossero piccolissime di mole.

Io conosco di aver con gran lunghezza di parole, e con poca risoluzione sover-

chiamente tediato V. S. Illustriss. Riconosca nella lunghezza il gusto, che ho di parlar seco, ed il desiderio di obbedirla, e servirla, pur che le forze mel permettessero; e per questi rispetti perdoni la troppa loquacità, e gradisca la prontezza dell' affetto; la irresoluzione resti scusata per la novità, e difficultà della materia, nella quale i varj pensieri, e le diverse opinioni, che per la fantasia sin ora mi son passate, or trovandovi assenso, or repugnanza, e contraddizione, mi hanno renduto in guisa timido e perplesso, che non ardisco quasi di aprir bocca per affermar cosa nessuna. Non per questo voglio disperarmi, ed abbandonar l'impresa, anzi voglio sperar, che queste novità mi abbiano mirabilmente a servire per accordar qualche canna di questo grande organo discordato della nostra filosofia, nel qual mi par vedere molti organisti affaticarsi invano per ridurlo al perfetto temperamento, e questo perchè vanno lasciando, e mantenendo discordate tre, o quattro delle canne principali, alle quali è impossibil cosa, che l' altre rispondano con perfetta armonia.

Io desidero, come servitore di V. S. esser a parte dell' amicizia, che tien con Apelle, stimandolo io persona di sublime ingegno, ed amator del vero; però la supplico a salutarlo caramente in mio nome, facendogli intendere, che fra pochi giorni gli manderò alcune osservazioni, e disegni

delle macchie solari di assoluta giustezza, sì nelle figure di esse macchie, come nei siti di giorno in giorno variati, senza error di un minimo capello, fatte con un modo esquisitissimo ritrovato da un mio discepolo, le quali potranno essergli per avventura di giovamento nel filosofare circa la loro essenza. È tempo di finir di nojarla, però baciandogli con ogni riverenza le mani, nella sua buona grazia mi raccomando, e dal Signore Dio gli prego somma felicità.

Dalla Villa delle Selve li 4. Maggio 1612.

Di V. S. Illustriss.

Devotiss. Servitore
Galileo Galilei L.

SECONDA LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A

GALILEO GALILEI.

Molt' Illustre, ed Eccell. Sig. Osserv.

Grossa usura paga V. S. per dilazione di poco tempo, mandandomi in risposta di poche righe di lettera sì copioso, e diffuso discorso. Lo lessi, anzi posso dire, lo divorai, con gusto pari all'appetito, e desiderio che ne aveva, e le affermo, che mi servì d'alleviamento di una lunga, e dolorosa

indisposizione, che mi travaglia straordinariamente nella coscia sinistra; non avendo sin ora i Medici saputo trovarvi efficace rimedio, anzi avendomi detto uno de' principali in termini molto chiari, che i primi della professione avevano lasciato scritto di questo male: *Alii aegre curantur*, *alii omnino non curantur*: di che conviene rimettersi alla paterna disposizione della bontà d'Iddio: *Dominus est*, *faciat quod est bonum in oculis suis*. Ma troppo mi diffondo in materia malinconica: torno a dire, che il discorso mi fu caro sopra modo, e per quel poco, che io posso discernere in questo proposito, mi pare scritto con sì buone, e fondate ragioni, spiegate modestissimamente, che Apelle, con tutto che V. S. contraddica per lo più alla sua opinione, se ne debbe stimare onorato molto. Ci vorrà del tempo a farlo capace del contenuto, poichè non intende la lingua Italiana, e gl'interpreti intendenti della professione, come il bisogno richiede, non sono sempre alla mano, ma si cercherà di superare ancora questa difficoltà. Ho scritto al Clarissimo Sig. Sagredi, e lo replico a lei, che se io fossi in Città, dove si ritrovassero Stampatori Italiani, spererei d' impetrare dalla gentilezza di V. S. di poter pubblicar subito questa fatica, credendo di poterlo fare sicuramente; poichè essa procede con maniera tanto giudiziosa, e circonspetta, che quando bene si scuopra all' avvenire in

questo proposito cosa, alla quale di presente noi non pensiamo, non sarà mai tassata di precipitanza, nè di aver affermato cose dubbie per certe: e sarebbe benefizio pubblico, che di mano in mano uscissero trattatelli circa questi nuovi trovati, per tenerne la memoria fresca, e per potere inanimire maggiormente altri ad applicarvi la loro industria, essendo impossibile, che tanta gran macchina sia sostentata dalle spalle di una sola persona, quantunque gagliarda. Prometterò ad Apelle sopra la parola di V. S. le osservazioni, e disegni delle macchie solari di assoluta giustezza, che so da lui saranno stimate, come un tesoro. Io per ora non mi posso più diffondere, e resto con baciarle la mano, e pregarle ogni bene.

Di Augusta il primo di Giugno 1612.

Di V. S. Molt' Illustre, ed Eccellentiss.

Servitore Affesionatiss.
Marco Velseri.

SECONDA LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A

MARCO VELSERI

Delle Macchie Solari.

Illustriss. Sig. e Padrone Colendiss.

Inviai più giorni sono una mia lettera assai lunga a V. S. Illustriss. scritta in proposito delle cose contenute nelle tre lettere del finto Apelle, dove promossi quelle difficoltà, che mi ritraevano dal prestar assenso alle opinioni di quell' Autore; e più le

accennai in parte dove inclinava allora il mio pensiero; dalla quale inclinazione io non pure da quel tempo in qua non mi sono rimosso, ma totalmente mi vi sono confermato, mostrandomi le continuate osservazioni di giorno in giorno con ogni rincontro possibile ad aversi, e col mancamento di qualsivoglia contraddizione essersi la mia opinione incontrata col vero; di che mi è parso darne conto a V. S. coll' occasione del mandargli alcune figure di esse macchie con giustezza disegnate, ed anco il modo del disegnarle, insieme con una copia di un mio Trattatello intorno alle cose, che stanno sopra l'acqua, o che in essa discendono, che pur ora si è finito di stampare.

Replico dunque a V. S. Illustriss. e più risolutamente, che le macchie oscure, le quali col mezzo del Telescopio si scorgono nel disco solare, non sono altramente lontane dalla superficie di esso, ma gli sono contigue, o separate di così poco intervallo, che resta del tutto impercettibile: di più non sono stelle, o altri corpi consistenti, e di diuturna durazione, ma continuamente altre se ne producono, ed altre se ne dissolvono, sendovene di quelle di breve durazione, come di uno, due, tre giorni, ed altre di più lunga, come di 10. 15. e per mio credere anco di 30. 40 e più, come appresso dirò, sono per lo più di figure irregolarissime, le quali figure si

vanno mutando continuamente, alcune con preste, e differentissime mutazioni, ed altre con più tardezza, e minor variazione; si vanno ancora alterando nell'incremento, e decremento dell'oscurità, mostrando come talora si condensano, e talora si distraggono, e rarefanno; oltre al mutarsi in diversissime figure, frequentemente si vede alcuna di loro dividersi in tre, o quattro, e spesso molte unirsi in una, e ciò non tanto vicino alla circonferenza del disco solare, quanto ancora circa le parti di mezzo; oltre a questi disordinati, e particolari movimenti di aggregarsi insieme, e disgregarsi, condensarsi, e rarefarsi, e cangiarsi di figure, hanno un massimo, comune, ed universal moto, col quale uniformemente, ed in linee tra di loro parallele vanno discorrendo il corpo del Sole, dai particolari sintomi del qual movimento si viene in cognizione, prima, che il corpo del Sole è assolutamente sferico; secondariamente, che egli in se stesso, e circa il proprio centro si raggira, portando seco in cerchi paralleli le dette macchie, e finendo una intera conversione in un mese lunare in circa, con rivolgimento simile a quello degli orbi dei Pianeti, cioè da Occidente verso Oriente. Di più è cosa degna di esser notata, come la moltitudine delle macchie par che caschi sempre in una striscia, o vogliono dire zona del corpo solare, che vien compresa tra due cerchi, che rispondono a

quelli, che terminano le declinazioni dei Pianeti, e fuori di questi limiti non mi par di aver sin ora osservata macchia alcuna, ma tutte dentro a tali confini, sicchè nè verso Borea, nè verso Austro mostrano di declinar dal cerchio massimo della conversion del Sole più di 28. o 29. gradi in circa.

Le loro differenti densità, e negrezze, le mutazioni di figure, e gli accozzamenti, e le separazioni sono per se stesse manifeste al senso senz'altro bisogno di discorso, onde basteranno alcuni semplici rincontri di tali accidenti sopra i disegni, che gli mando, li quali faremo più a basso; ma che elle siano contigue al Sole, e che al rivolgimento di quello vengano portate in giro, ha bisogno, che dalla ragione discorrendo lo deduca, e concluda da certi particolari accidenti, che le sensate osservazioni ci somministrano. E prima il vederle sempre muoversi con un moto universale, e comune a tutte, ancorchè in numero bene spesso siano più di 20. ed ancor 30. era fermo argomento una sola esser la causa di tale apparente mutazione, e non che ciascheduna da per se andasse vagando nella guisa dei Pianeti intorno al corpo solare, e molto meno in diversi cerchi, e diverse distanze dal medesimo Sole; onde si doveva necessariamente concludere, o che elle fossero in un orbe solo, il quale a guisa di stelle fisse le portasse intorno al Sole,

ovvero che le fossero nell' istesso corpo solare, il quale rivolgendosi in se stesso seco le conducesse. Delle quali due posizioni questa seconda per mio parere è vera, e l'altra falsa, siccome falsa, ed impossibile si troverà esser qualsivoglia altra posizione, che assumere si volesse, come tenterò di mostrare col mezzo di manifeste repugnanze, e contraddizioni. All'ipotesi, che elle siano contigue alla superficie del Sole, e che dal rivolgimento di quello vengano portate in volta, rispondono concordemente tutte l'apparenze, senza che s'incontri inconveniente, o difficoltà veruna. Per lo che dichiarare è bene che determiniamo nel globo del Sole i poli, i cerchi, le lunghezze, e le larghezze conformi a quelle, che noi intendiamo nella celeste sfera. Però dunque quando il Sole si rivolga in se stesso, e sia di superficie sferica, i due punti stabili si diranno i suoi poli, e tutti gli altri punti notati nella sua superficie descriveranno circonferenze di cerchi paralleli fra di loro maggiori, o minori, secondo la maggiore, o minore distanza dai poli; e massimo sarà il cerchio di mezzo egualmente distante da ambedue i poli, la longitudine, e lunghezza della superficie solare sarà la dimensione, che si considera secondo l'estensione delle circonferenze di detti cerchi, ma la latitudine, o larghezza sarà la dilatazione per l'altro verso, cioè dal cerchio massimo verso i poli; onde la lunghez-

za delle macchie si chiamerà la dimensione presa con una linea parallela ai sopraddetti cerchi, cioè presa per quel verso, secondo il quale si fa la conversione del Sole, e la larghezza s'intenderà esser quella, che si estende verso i Poli, e che vien determinata da una linea perpendicolare alla linea della lunghezza.

Dichiarati questi termini cominceremo a considerar tutti i particolari accidenti, che si osservano nelle macchie solari, dai quali si possa venire in cognizione del sito, e movimento loro; e prima, il mostrarsi generalmente le macchie nel lor primo apparire, e nell'ultimo occultarsi vicino alla circonferenza del Sole di pochissima lunghezza, ma di larghezza eguale a quella, che hanno, quando sono nelle parti più interne del disco solare, a quelli, che intenderanno in virtù di prospettiva, ciò che importi lo sfuggimento della superficie sferica vicino all'estremità dell'emisfero veduto, sarà manifesto argomento, sì della globosità del Sole, come della prossimità delle macchie alla solar superficie, e del venir esse poi portate sopra la medesima superficie verso le parti di mezzo; scoprendosi sempre accrescimento nella lunghezza, e mantenendosi la medesima larghezza; e se bene non tutte si mostrano, quando sono vicinissime alla circonferenza egualmente attenuate, e ridotte a una sottigliezza di un filo, ma alcune formano il loro ovato

più gracile, ed altre meno, ciò proviene, perchè elle non sono semplici macchie superficiali, ma hanno grossezza ancora, o vogliamo dire altezza, ed altre maggiore, ed altre minore, siccome nelle nostre nugole accade: le quali distendendosi per lo più quanto alla lunghezza, e larghezza decine, e talor centinaja di miglia, quanto poi alla grossezza son ben or più, ed or meno profonde, ma non si vede, che tal profondità passi molte centinaja, o al più migliaja di braccia; così potendo esser la grossezza delle macchie solari, ancorchè picciola in comparazione dell' altre due dimensioni, maggiore in una macchia, e minore in un' altra, accaderà, che le macchie più sottili vicine alla circonferenza del Sole, dove vengono vedute per taglio, si mostrino gracilissime (e massime perchè la metà interiore di esso taglio viene illustrata dal lume prossimo del Sole) ed altre di maggior profondità appariscano più grosse: ma che molte di loro si riducessero alla sottigliezza di un filo, come l'esperienza c'insegna, ciò non potrebbe in conto alcuno accadere, se il movimento, col quale mostrano di traversare il disco del Sole, fosse fatto in cerchi lontani, benchè per breve intervallo, dal globo Solare, perchè la diminuzion grande delle lunghezze si fa sullo sfuggimento massimo, cioè sulla svolta del cerchio, la quale verrebbe a cascar fuori del corpo del Sole,

quando le macchie fossero portate in circonferenze per qualche spazio notabile lontane dalla superficie di lui.

Notasi nel secondo luogo la quantità degli spazj apparenti, secondo i quali le macchie medesime mostrano di andarsi movendo di giorno in giorno, ed osservasi, che gli spazj passati in tempi eguali dalla medesima macchia appariscono sempre minori, quanto più si trovano vicini alla circonferenza del Sole; e vedesi diligentemente osservando, che tali diminuzioni, ed incrementi notati l'un dopo l'altro coll'interposizione di tempi eguali molto proporzionatamente rispondono ai sini versi, e loro eccessi congruenti ad archi eguali, il qual fenomeno non ha luogo in verun altro movimento, che nel circolare contiguo all'istesso Sole; perchè in cerchi, ancorchè non molto lontani dal globo Solare, gli spazj passati in tempi eguali apparirebbono pochissimo tra di loro differenti incontro alla superficie del Sole. Il terzo accidente, che mirabilmente conferma questa conclusione, si cava dagl'interstizj, che sono tra macchia e macchia, dei quali altri si mantengono sempre gli stessi, altri grandissimamente si augumentano verso le parti di mezzo del disco solare, li quali furon avanti, e son poi dopo brevissimi, ed anco quasi insensibili vicino alla circonferenza, ed altri pur si mutano, ma con mutazioni differentissime, tuttavia son tali, che simili

non potrebbono incontrarsi in altro moto, che nel circolare fatto da diversi punti diversamente posti sopra un globo, che in se stesso si converta. Le macchie, che hanno la medesima declinazione, cioè che sono poste nell' istesso parallelo, nel primo apparire par quasi, che si tocchino, quando la lor vera distanza sia breve; che se sarà alquanto maggiore, appariranno ben separate, ma più vicine assai, che quando si trovano verso il mezzo del disco solare, e secondo che si discostano dalla circonferenza, vengono separandosi, ed allontanandosi l' una dall' altra sempre più, sin che si trovano con pari distanze remote dal centro del disco, nel qual luogo è la lor massima separazione; d' onde partendosi tornano di nuovo a ravvicinarsi tra di loro più e più, secondo che si appressano alla circonferenza, e se con accuratezza si noteranno le proporzioni di tali appressamenti, e discostamenti, si vedrà, che parimente non possono aver luogo, se non in movimenti fatti sopra l' istessa superficie del globo Solare. E perchè questa ragione è potentissima, sicchè essa solo basterebbe a dimostrar l' essenza di questo punto, io voglio dare a V. S. un metodo pratico, che gli dichiari più apertamente l' intenzione mia, e nell' istesso tempo gli manifesti la verità di essa.

E prima dee V. S. notare, che essendo la distanza tra il Sole e noi grandissi-

ma, in proporzione del diametro del corpo di quello, l'angolo contenuto dai raggi prodotti dall' occhio nostro all' estremità di detto diametro vien tanto acuto, che ben possiamo senza errore sensibile prender tali raggi, come se fussero linee parallele. In oltre essendo che non qualsivoglia due macchie indifferentemente prese sono accomodate a far l'esperienza, che io intendo, ma solamente quelle che vengono portate nell'istesso parallelo, però doviamo fare eletta di due in tal guisa condizionate; le quali conosceremo esser tali, tuttavolta che nel lor movimento passino amendue per l'istesso centro del disco solare, ovvero da esso egualmente lontane, e verso l'istesso Polo; tale accidente alcune volte s'incontra, come avviene delle due macchie A B della figura del dì primo di Luglio (V. Tav. II.), delle quali la B. passa il dì secondo vicino al centro, e la A. passa in simil distanza il giorno 7. ed amendue con inclinazione Boreale, e perchè tal distanza dal centro è assai picciola, il parallelo descritto da loro è quasi insensibilmente minore del cerchio massimo: però s'immagini (Fig. XXVII.) primieramente V. S. la linea G Z. la quale ci rappresenti la lontananza del Sole; e sia Z. l'occhio nostro, e G. il centro del Sole, circa il quale sia descritto il mezzo cerchio C D E. di semidiametro eguale, o pochissimo minore del semidiametro dei cerchi, nei quali io noto le macchie, sicchè

la circonferenza C D E. rappresenterà quella che vien descritta dalle macchie A B. la quale all' occhio lontanissimo Z. e che è nell' istesso piano del cerchio C D E. si rappresenterà retta, e la medesima, che il Diametro C G E. (e questo dico, perchè dalle osservazioni, che ho potute far fin qui, non comprendo, che la conversione delle macchie sia obliqua al piano dell' Eclittica, sotto la quale è la terra) prendasi poi la distanza della macchia A. dalla circonferenza a se prossima, e si trasporti in C F., e pel punto F. sia tirata la perpendicolare alla C G. che sia F H. la quale sarà parallela alla G D Z. e sarà il raggio visuale, che va dall' occhio alla macchia A. la quale apparendoci nel punto F. del diametro del Sole C E. verrà ad esser in H. piglisi di poi l' intervallo tra le due macchie A. B. e si trasporti nel diametro C E. da F. in I. e similmente si ecciti la perpendicolare I L. che sarà il raggio visivo della macchia B. e la linea F I. la distanza apparente tra le macchie A. B. ma l' intervallo vero sarà determinato dalla linea H L. suttendente all' arco H L. ma come quella, che vien compresa tra i raggi F H I L. e vien veduta obliquamente mediante la sua inclinazione, non apparisce di altra grandezza, che la F I. ma quando per la conversion del Sole i punti H. L. calando verso E. comprenderanno in mezzo il punto D. che all' occhio Z. appar l' istesso, che il cen-

tro' G. allora le due macchie A. B. vedute non più in iscorcio, ma in faccia, appariranno lontane, quanto è la suttesa H L. se però il sito di esse macchie è nella superficie del Sole: ora guardisi la figura del quinto giorno, nella quale le medesime due macchie A. B. sono quasi egualmente lontane dal centro, e troverassi la loro distanza precisamente eguale alla suttesa H L. il che in modo alcuno accader non potrebbe, se il rivolgimento loro si facesse in un cerchio quanto si voglia remoto dalla superficie del Sole, il che si proverà così. Pongasi per esempio l'arco M N O. lontano dalla superficie del Sole, cioè dalla circonferenza C H L. solamente la vigesima parte del diametro del globo solare, e prolungate le perpendicolari F H. in N. e la I L. in O. è manifesto, che quando le macchie A. B. si movessero per la circonferenza M N O. la macchia A. sarebbe apparsa in F. quando ella fosse stata in N. e similmente la macchia B. ad apparire in I. bisogneria, che ella fosse in O. onde il lor vero intervallo sarebbe quanto è la retta suttendente N O. la quale è molto minore della H L. per lo che trasferite le macchie N O. verso E. fin che la linea G Z. segasse in mezzo, e ad angoli retti la suttesa N. O. sariano le macchie nella lor massima lontananza vera ed apparente minore assai della suttesa H L. al che repugna l'esperienza, la quale ce le mostra distanti tra di loro secondo la retta

H L. non son dunque le macchie lontane dalla superficie del Sole per la vigesima parte del suo diametro, E se con simile esame osserveremo le medesime macchie del giorno ottavo, dove la B è vicina alla circonferenza, e trasporteremo la sua distanza da essa circonferenza dal punto E. nel S, tirando la perpendicolare S T. sopra il diametro C E. sarà il punto T. il sito di essa macchia nella superficie del Sole: e trasferendo di poi la distanza B A. in S V. e producendo similmente la perpendicolare V X. troveremo l'intervallo T X. (che è la vera distanza delle macchie B. A.) essere l'istesso di H L. il quale accidente in modo alcuno non può aver luogo, quando le macchie B. A. procedessero in cerchi sensibilmente lontani dalla superficie del Sole. E notisi, che quando si pigliassero due macchie meno distanti tra di loro, e più vicine al termine C. ovvero E. tale accidente si farebbe molto più notabile. Imperocchè se fossero due macchie, delle quali una fosse su il primo apparire nel punto C. e l'altra apparisse in F. sicchè la lor distanza apparente fosse C F. il vero intervallo tra esse, quando fossero nella superficie del Sole, sarebbe la suttesa H C. maggiore sette, o più volte di C F. Ma quando tali macchie fossero state in R. N. la loro reale distanza saria stata la suttesa R N. che è meno della terza parte della C H. laonde trasferite tali macchie intorno al punto O. quando

l'esperienza ci rappresentasse la lor distanza eguale alla C H. cioè maggiore sette volte della C F. e non eguale alla R N. che è appena doppia della medesima C F. non rimarria luogo di dubitare, le macchie essere contigue al Sole, e non remote; ma si averanno esperienze, le quali ci mostreranno la suttesa C H. cioè la vera distanza delle macchie, quando sono vicine al centro del disco solare, contenere non solo sette, ma dieci, e quindici volte la prima apparente distanza C F. il che sarà quando le macchie siano realmente meno, e meno distanti tra di loro, che non è la suttesa C H. il quale accidente non potria mai accadere, quando bene la circonferenza M N. Z. fusse lontana dalla superficie del Sole la centesima parte del diametro solare, come appresso dimostrerò. Adunque per necessaria conseguenza ne seguita la distanza delle macchie dalla superficie del Sole non esser se non insensibile. E la dimostrazione di quanto pur ora ho detto sarà tale. Sia per esempio l'arco C H gr. 4. sarà la retta C F. parti 24. de' quali il semidiametro C G. è 10000. e di tali sarà la suttesa C H. 419. cioè diciassette volte maggiore della C F. Ma quando il semidiametro G M. fosse maggiore solamente la centesima parte del semidiametro G C. sicchè di quali parti G C. è 10000. G M. fosse 10100. si troverà l'arco M R. esser gr. 8. 4. e l'arco N R M. gr. 8. 58. e l'arco R N.

gr. o. 54. e la sua corda 94. di quali la C F. era 24. cioè maggiore di lei meno di 4. volte, dal che discorda l'esperienza non meno, che si accordi coll'altra posizione. Potremo anco coll'istesso metodo veder di giorno in giorno gli accrescimenti, e le diminuzioni dei medesimi intervalli rispondenti alle conversioni fatte solamente sopra la superficie del Sole; imperocchè prendasi la figura del terzo giorno di Luglio, e posta la distanza P C. eguale alla remozione della macchia A. dalla circonferenza del disco Solare, pongasi poi parimente la linea P K. eguale all'intervallo A B. e prodotte le due perpendicolari P Q. K Y. troveremo la suttesa Q Y. eguale alla H L. argumento irrefragabile della conversion fatta nella stessa superficie del Sole. Dico di più, che tali macchie non solamente sono vicinissime, e forse contigue alla superficie del Sole, ma oltre a ciò si elevano poco da quella, in quanto alla lor grossezza, o vogliamo dire altezza, cioè dico, che sono assai sottili in comparazione della lunghezza, e larghezza loro, il che raccolgo dall'apparire, che fanno i loro interstizj divisi, e distinti bene spesso fino all'ultimo lembo del disco solare; ancorchè si osservino macchie poco tra loro distanti, e poste nell'istesso parallelo, come accade delle 2. Y. del giorno 26. di Giugno; le quali cominciano ad apparire,

e benchè molto vicine all' estrema circonfenza del disco, tuttavolta l'una non occupa l'altra, ma scorgesi tra esse la separazione lucida, il che non avverrebbe, quando esse fossero assai elevate, e grosse; e massime essendo molto vicine tra di loro, come dimostran gli altri disegni seguenti de' giorni 27. e 28. La macchia M. parimente, composta di una congerie numerosa di macchie picciole, mostra le distinzioni fra esse sino all' ultima occultazione, benchè tutto l' aggregato vadia molto scorciando mediante lo sfuggimento della superficie globosa, come si vede nei disegni dei medesimi giorni 26. 27. e 28. Ma qui potrebbe per avventura cadere in opinione ad alcuno, che tali macchie potessero essere semplici superficie, o almeno di una sottigliezza grandissima, poichè nel ritrovarsi vicine alla circonferenza del disco, non più scorciano gli spazj lucidi, che tra quelle s' interpongono, che si diminuiscano le lunghezze loro proprie, il che pare, che accader non potesse, quando la loro altezza fosse di qualche notabile momento; a questo rispondo, non esser tal conseguenza necessaria, e questo perchè quando bene la loro altezza sia notabile in comparazione della loro lunghezza, o degli spazj trapposti tra macchia, e macchia, tuttavia potrà apparir la distinzion lucida sino a gran vicinanza alla circonferenza, e ciò per lo

splendore del Sole, che illustra per taglio le stesse macchie. Imperocchè se V. S. intenderà la superficie del Sole (Fig. XXVIII.) secondo l' arco A F B. e sopra di quella le due macchie C. D E. ed il raggio della vista secondo la linea retta O C. che venga così obliqua, o inclinata, che non possa scoprir punto la superficie del Sole segnata F che resta interposta tra le due macchie; tuttavia le potrà scorger distinte, e non continuate, come una sola, in virtù del canto D. della macchia D E. il quale viene sommamente illustrato dal prossimo splendore della superficie F oltre che l' occhio così obliquo scuopre alcuna parte della superficie del Sole, cioè quella, che vien sottoposta alla macchia D E. la quale non vedeva mentre i raggi visivi andavano diretti. Avvertisco di più, che non tutte le macchie tra di se vicinissime si mostrano separate sino all' ultima circonferenza, anzi alcune par che si uniscano, che può accadere talvolta, per essere la più remota dalla circonferenza più grossa, ed alta della più vicina: oltre che ci sono i movimenti lor proprj irregolari, e vagabondi, che possono cagionare varie apparenze in questo particolare; ma noto bene universalmente, che la negrezza di tutte si diminuisce assai assai, quando son vicine all' estremo termine del disco, il che accade per mio parere dallo scoprirsi il taglio illuminato, e dall' ascondersi molto i dorsi oscuri delle

macchie, le cui tenebre restano assai confuse agli occhi nostri dalla copia della luce. Io potrei addurre a V. S. molti altri esempj, ma sarei troppo prolisso, e mi riserberò a scriverne più diffusamente in altro luogo, e voglio per ora contentarmi di avergli accennato il mio parere nato dalla continuazione di molte osservazioni, che è in somma, che la lontananza delle macchie dalla superficie del Sole sia o nulla, o così poca, che non possa cagionare accidente alcuno comprensibile da noi: e che la profondità, o grossezza loro sia parimente poca in comparazione dell' altre due dimensioni, imitando anco in questo particolare le nostre maggiori nugolate.

E questi sono gl' incontri, che abbiamo delle macchie, che si trovano nell' istesso parallelo. Le macchie poi che sono poste in diversi paralleli, ma sono per così dire sotto il medesimo meridiano, cioè, che la linea, che le congiugne, taglia i paralleli a squadra, e non obbliquamente, non mutano distanza fra di loro, ma quella, che ebbero col lor primo comparire, vanno mantenendo sempre fino all' ultima occultazione: le altre poi, che sono in diversi paralleli, e in diversi meridiani, vanno pur crescendo, e poi diminuendo i lor intervalli; ma con maggiori differenze quelle, che si rimirano più obliquamente, cioè, che sono in paralleli più vicini, ed in meridiani più remoti, e con minor varietadi;

all'incontro quelle, che meno obliquamente sono tra loro situate; e chi bene andrà commensurando tutte le simili diversità, troverà il tutto rispondere, e con giusta simmetria concordar solamente con la nostra ipotesi, e discordar da qualunque altra. Deesi però tuttavia avvertire, che non sendo tali macchie totalmente fisse, ed immutabili nella faccia del Sole, anzi andandosi continuamente per lo più mutando di figura, ed aggregandosi alcune insieme, ed altre disgregandosi, può per simili picciole mutazioni cagionarsi qualche poco di varietà nei rincontri precisi delle narrate osservazioni, le quali diversità per la lor picciolezza in proporzione della massima, ed universal conversione del Sole, non dovran partorire scrupolo alcuno a chi giudiziosamente andrà, per così dire, tarando l'eguale, e general movimento con queste accidentarie alterazioncelle. Ora quanto per tutti questi rincontri l'apparenze, che si osservano nelle macchie, puntualmente rispondono all'esser loro contigue alla superficie del Sole, all'esser quella sferica, e non di altra figura, ed all'esser dal medesimo Sole portate in giro dal suo rivolgimento in se stesso, tanto con incontri di manifeste repugnanze contrariano ad ogni altra posizione, che si tentasse di dargli. Imperocchè se alcuno volesse costituirle nell'aria, dove pare, che altre impressioni simili a quelle continuamente si vadano pro-

ducendo, e dissolvendo con accidenti conformi di aggregarsi, e dividersi, condensarsi, e rarefarsi, e con mutazioni di figure inordinatissime, prima ingombrando esse molto piccoli spazj nel disco solare, mentre fra l'occhio nostro, e quello s'interpongono, ed essendo così vicine alla terra, bisognerebbe, che elle fossero moli non maggiori di picciolissime nugolette, poichè ben minima domanderemo una nugola, che non basti ad occultarci il Sole, e se così è, come in sì piccole moli sarà tal densità di materia, che possa con tanta contumacia resistere alla forza dei raggi solari, sicchè nè le penetrino col lume, nè le dissolvano per molti, e molti giorni colla loro virtù? Come generandosi nelle regioni circonvicine alla terra, e s'io bene stimo per detto altrui, forse dalle evaporazioni di quella, come, dico, cascano tutte tra il Sole, e noi, e non in altra parte dell'aria? poichè niuna se ne scorge sotto la faccia della Luna illuminata, nè si vede separata dal Sole in aspetto oscuro, ovvero illustrata dai suoi raggi, come delle nugole accade, delle quali continuamente ne veggiamo dell'oscure, e dell'illuminate intorno al Sole, ed in ogni altra parte dell'aria. Più, scorgendo noi la materia di tali macchie esser per sua natura mutabile, poichè senza regola alcuna si aggregano fra di loro, e si separano, qual virtù sarà poi quella, che loro possa comunicare, e con tanta re-

gola contemperar il movimento diurno, sicchè mai preteriscano di accompagnare il Sole, se non quanto un movimento comune a tutte, e regolato, le fa trascorrere in 15. giorni in circa il disco Solare, dove che l'altre aeree impressioni trascorrono in minimi momenti di tempo non pur la faccia del Sole, ma spazj molto maggiori? A simili ragioni, come molto probabili, risponder non si può, senza introdur grand' improbabilità. Ma ci restano le dimostrazioni necessarie, e che non ammettono risposta veruna, delle quali una è il vedersi quelle nel tempo medesimo da diversi luoghi della terra, e molto tra di loro distanti, disposte coll' istesso ordine, e nelle parti medesime del Sole, siccome per varj rincontri di disegni ricevuti da diverse bande ho potuto osservare; argomento necessario della lor grandissima lontananza dalla terra; al che con ammirabil assenso si accorda il cader tutte dentro a quella fascia del globo Solare, che risponde allo spazio della sfera celeste, che vien compreso dentro ai Tropici, o per meglio dire dentro ai due paralleli, che determinano le massime declinazioni dei Pianeti. Il che non debbo io credere, che sia particolar privilegio della Città di Firenze, dove io abito, ma ben debbo stimare, che dentro ai medesimi confini siano vedute da ogni altro luogo quanto si voglia più Australe, o Boreale. Di più il non fare altra mutazione di luogo sotto

il disco solare, che quella universale, e comune a tutte le macchie, colla quale in 15. giorni in circa lo traversano, e quelle piccole, ed accidentarie, secondo le quali talora alcune si aggregano, ed altre si separano, necessariamente convince a porle molto superiori alla Luna, perchè altramente, come ben nota ancora Apelle, bisognerebbe, che nel tempo tra il nascere, e il tramontar del Sole tutte uscissero fuori del disco solare, mediante la Paralasse. E se pure alcuno volesse attribuir loro qualche movimento proprio, per lo quale la diversità di aspetto fosse compensata, non potrebbono le medesime macchie vedute oggi da noi tornare a mostrarsi dimani, il che è contra l'esperienza, poichè non pure ritornano a farsi vedere il secondo giorno, ma il terzo, e quarto, e sino al quartodecimo. Son dunque le macchie per necessarie dimostrazioni superiori di assai alla Luna, ed essendo nella region celeste, niuna altra posizione, che nella superficie del Sole, e niun altro movimento, fuori che la conversion di quello in se stesso, se gli può senza altre repugnanze assegnare. Imperocchè tra tutte l'immaginabili ipotesi, la più accomodata a soddisfare alle apparenze narrate, sarebbe il porre una sferetta tra il corpo solare, e noi, sicchè l'occhio nostro, ed i centri di quella, e del Sole fossero in linea retta, e più che il suo diametro apparente fosse eguale a quel del

corpo solare, nella superficie della quale sfera si producessero, e dissolvessero tali macchie, e dal rivolgimento della medesima in se stessa venissero portate in volta: tal posizion dico, che soddisfarebbe alle sopraddette apparenze, quando però se le assegnasse luogo tanto superiore alla Luna, che fosse libero dall'oppugnazion delle parallassi, così di quella, che dipende dal moto diurno, come dell'altra, che nasce dalle diverse posizioni in terra: e questo acciocchè a tutte l'ore, e da tutti i riguardanti i centri di detta sfera, e del Sole si mantenessero nella medesima linea retta; ma con tutto questo una inevitabil difficoltà ci convince, ed è, che noi dovremmo vedere le macchie muoversi sotto il disco solare con movimenti contrarj, imperocchè quelle, che fossero nell'emisfero inferiore della immaginata sfera, si moverebbono verso il termine opposto a quello, verso il quale camminassero l'altre poste nell'emisfero superiore; il che non si vede accadere: oltre che siccome agl'ingegni speculativi, e liberi, che ben intendono non esser mai stato con efficacia veruna dimostrato, nè anco potersi dimostrare, che la parte del mondo fuori del concavo dell'orbe lunare non sia soggetta alle mutazioni, ed alterazioni, niuna difficoltà, o repugnanza al credibile ha apportato il veder prodursi, e dissolversi tali macchie in faccia del Sole stesso; così gli altri, che vorrebbono la su-

stanza celeste inalterabile, quando si vedano astretti da ferme e sensate esperienze a porre esse macchie nella parte celeste, credo, che poco fastidio di più loro darà il porle contigue al Sole, che in altro luogo. Convinta ch'è di falsità l'introduzione di tale sfera tra il Sole, e noi, che sola, ma con poco guadagno di chi volesse rimuovere le macchie dal Sole, poteva soddisfare a buona parte dei fenomeni, non occorre, che perdiamo tempo in riprovar ogni altra immaginabil posizione; perchè ciaschcduno per se stesso immediatamente incontrerà impossibili, e contraddizioni manifeste, tuttavolta che sia ben restato capace di tutti i fenomeni, che di sopra ho raccontati, e che veramente si osservano di continuo in esse macchie. Ed acciocchè V. S. abbia esempli di tutti i particolari, gli mando i disegni di 35 giorni, cominciando dal secondo di Giugno, nei quali V. S. primieramente avrà esempli del mostrarsi l'istesse macchie più brevi, e gracili nelle parti vicinissime alla circonferenza del disco solare, paragonando le macchie notate A. del 2. e 3. giorno, che sono l'istessa: le B. C. del giorno 5. colle medesime del 6. le A del 10 e dell'11. le B. parimente dei giorni 13. 14 15. 16. E le C. dei 14. 15. 16. Le B. dei 18. 19. 20. Le C. dei 22. 23. 24. Le A. del 1. 2. e 3. di Luglio. Le C. e B. del 7. ed 8. ed altre ancora, che per brevità tralascio. Quanto alla seconda

osservazione, ch'era, che gli spazj passati in tempi eguali sieno sempre minori, quanto più la macchia è vicina alla circonferenza, ce ne danno evidenti esempli le macchie A. del 2? e 3. di Giugno, le B. C. del 5. 6. 7. 8. le C. A. dei giorni 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. le F. G. dei 16. 17. 18. 19. 20. 21. la C. del 22. 23. 24. 25. 26. le A. B. del 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. di Luglio, e molte altre.

Che poi gli spazj traversali tra macchia, e macchia si mantengano sempre gli stessi, che era la prima parte della terza osservazione, scorgesi dalle macchie B. C. dal dì 5. di Giugno sino al 16. e dalle macchie F. G. dal dì 13. sino al 20. dove in ultimo il lor intervallo diminuisce un poco, perchè elle non sono giustamente locate sotto l'istesso cerchio massimo, che passa per i poli della conversione del Sole. E l'istesso si scorge negl'intervalli tra la macchia A. ed il centro della macchia F. dal dì 2. Luglio sino agli 8 li quali vengono alquanto crescendo, perchè dette macchie si riguardano obliquamente, e l'istesso fanno le macchie E. F. dei medesimi giorni, ma con minori differenze, rispondendosi meno obliquamente. Ma che gl'intervalli delle macchie, che cascano sotto il medesimo parallelo apparentemente si mutino, diminuendo sempre quanto più sono lontane dal centro, lo mostrano apertamente le macchie B. O. dal giorno 5. di

Giugno sino ai 14. dove la lor distanza vien crescendo sino ai giorni 8. e 9. e poi cala sino all' ultimo. Le 3. macchie H. del giorno 17. erano nel precedente molto più separate, e l'intervallo F H. dal dì 14. sino al 18. va sempre diminuendo, e sempre con maggior proporzione.

Circa poi agli altri accidenti, vedrà primieramente V. S. gran mutazioni di figura nella macchia B. dal dì 5. di Giugno sino al 14. variazion maggiore vedrà nella G. dal giorno 10. fino al 20. con incremento grande, e poi diminuzione. La macchia M. cominciò a prodursi il giorno 18. ed il giorno 20. apparse grandissima, ed era una congerie di moltissime insieme, andò poi mutando figure, come si vede sino alla fine. Le macchie R. cominciarono ad apparire picciolissime il giorno 21. e poi con grande augumento, e stravagantissime figure si andarono mutando sino al fine. La macchia F. si produsse parimente il giorno 13. non si essendo veduta cosa alcuna in quel luogo i giorni avanti, andò poi crescendo, ed in fine diminuendosi, e variamente mutandosi di forma. La macchia S. cominciò ad apparire il 3. giorno pur di Giugno, e furon due piccole macchiette, le quali crebbero, e formaron altra figura, e poi andaron anco diminuendo, come si vede nei disegni. Nel gruppo delle macchie P. cominciate ad apparire il dì 25. di Giugno si vede conseguentemente gran muta-

zione, ed agumento in numero, e grandezza, e poi anco gran diminuzione dell' uno, e dell' altro sino al fine. La macchia F. cominciata a scuoprirsi li 2. di Luglio, fece, come mostrano i disegni, stravaganti e gran mutazioni nei giorni seguenti. Nel giorno 8. di Giugno si videro di nuovo le macchie E. L. N. delle quali le L. presto si disfecero, e la N. crebbe in mole, e numero, le P. del giorno 11. sendo comparse allora, 2. giorni dopo svanirono. La Q. apparsa il dì 24. si divise il seguente in 3. e poi si consumò. La C. parimente del giorno 25. il seguente si divise in 3. e nel medesimo giorno si videro prodotte di nuovo tutte le X. La macchia G. del giorno 27. si divise in molte nel seguente giorno, ed altre divisioni, e mutazioni di siti fece negli altri giorni; come anco si videro nei giorni medesimi gran mutazioni nelle macchie intorno al P. Le 7. macchie M. N. del 3. di Luglio apparvero quel giorno; e le N. il seguente si ridussero a 2. essendo prima 5. e le M crebbero prima in numero, e poi si aggregarono, ed in ultimo tornarono a dividersi ancora. E da tutti questi accidenti, e da altri, che V. S. potrà nei medesimi disegni osservare, vedesi a quante irregolate mutazioni siano tali macchie soggette, la somma delle quali, come altra volta gli ho accennato, non trova esemplo, e similitudine in niuna delle nostre materie, fuori che nelle nugole.

Quanto poi alle massime durazioni delle maggiori e più dense, benchè non si possa affermare di certo, se alcune ritornino l'istesse in più di una conversione, rispetto ai continui mutamenti di figure, che ci tolgono il poterle raffigurare, tuttavia io sarei d'opinione, che alcuna ritornasse a mostrarcisi più d'una volta, ed a così credere m'induce il vederne alcuna comparire grande assai, ed accrescersi sempre, sin che l'emisfero veduto dà volta; e siccome è credibile che ella si fosse generata molto avanti la venuta sua, così è ragionevole il credere che ella sia per durare assai dopo la partita, sicchè la durazion sua venga ad esser molto più lunga del tempo di una mezza conversion del Sole; e come questo è, alcune macchie possono senza dubbio, anzi necessariamente esser da noi vedute due volte; e queste sarebbono tal una di quelle che si producessero nell' emisfero veduto vicino all' occultarsi, e poi passando nell' altro, seguitassero di prender agumento, nè si dissolvessero, sin che tornassero ancora a scoprircisi; e per ciò fare basta la durazione di tre o quattro giorni più del tempo di una mezza conversione; ma io di più credo, che ve ne sieno di quelle che più d'una volta traversino tutto l'emisfero veduto, quali son quelle, che dal primo comparire si vanno sempre agumentando, sin che le veggiamo, e fannosi di straordinaria grandezza, le quali possono continuar

di crescere ancora mentre ci si occultano, e non è credibile, che poi in più breve tempo si diminuiscano e dissolvano, perchè niuna delle grandissime si è osservato che repentinamente si disfaccia, ed io ho più volte osservato dopo la partita di alcuna delle massime, sendo scorso il tempo di una mezza conversione, tornarne a comparire una, che era per mio credere l'istessa, passar per l'istesso parallelo.

Dalle cose dette sin qui, parmi, s'io non m'inganno, che necessariamente si conchiuda le macchie solari esser contigue, o vicinissime al corpo del Sole, esser materie non permanenti e fisse, ma variabili di figura e di densità, e mobili ancora, chi più e chi meno, di alcuni piccoli movimenti indeterminati ed irregolati, ed universalmente tutte prodursi e dissolversi, altre in più brevi, altre in più lunghi tempi; è anco manifesta ed indubitabile la lor conversione intorno al Sole; ma il determinare se ciò avvenga, perchè il corpo stesso del Sole si converta, e rigiri in se stesso portandole seco, o pure che restando il corpo solare immoto, il rivolgimento sia dell' ambiente, il quale le contenga, e seco le conduca, resta in certo modo dubbio, potendo essere e questo e quello; tuttavia a me pare assai più probabile, che il movimento sia del globo solare che dell' ambiente, ed a ciò credere m' induce prima la certezza che io prendo dell' esser tale ambiente molto te-

nue, fluido e cedente, dal veder così facilmente mutarsi di figura, aggregarsi e dividersi le macchie in esso contenute, il che in una materia solida e consistente non potrebbe accadere (proposizione, che parrà assai nuova nella comune filosofia): ora un movimento costante e regolato, quale è l'universale di tutte le macchie, non par che possa aver sua radice e fondamento primario in una sostanza flussibile, e di parti non coerenti insieme, e però soggette alle commozioni e conturbamenti di molti altri movimenti accidentarj; ma bene in un corpo solido e consistente, ove per necessità un solo è il moto del tutto e delle parti, e tale è credibile che sia il corpo solare in comparazion del suo ambiente; tal moto poi partecipato all' ambiente pel contatto, ed alle macchie per l'ambiente, o pur conferito per lo medesimo contatto immediatamente alle macchie le può portare intorno.

Di più quando bene altri volesse, che la circolazione delle macchie intorno al Sole procedesse da moto, che risedesse nell' ambiente, e non nel Sole, io crederei ad ogni modo esser quasi necessario che il medesimo ambiente comunicasse pel contatto l'istesso movimento al globo solare ancora.

Imperocchè mi par di osservare, che i corpi naturali abbiano naturale inclinazione a qualche moto, come i gravi al basso, il qual movimento vien da loro per intrinseco principio, e senza bisogno di particolar mo-

tore esterno esercitato, qual volta non restino da qualche ostacolo impediti: a qualche altro movimento hanno repugnanza, come i medesimi gravi al moto in su, e però giammai non si moveranno in cotal guisa, se non cacciati violentemente da motore esterno; finalmente ad alcuni movimenti si trovano indifferenti, come pur gl' istessi gravi al movimento orizzontale, al quale non hanno inclinazione, poichè ei non è verso il centro della terra, nè repugnanza, non si allontanando dal medesimo centro, e però rimossi tutti gl' impedimenti esterni, un grave nella superficie sferica, e concentrica alla terra, sarà indifferente alla quiete, ed ai movimenti verso qualunque parte dell' orizzonte, ed in quello stato si conserverà, nel qual una volta sarà stato posto, cioè se sarà messo in istato di quiete, quello conserverà, e se sarà posto in movimento v. gr. verso Occidente, nell' istesso si manterrà; così una nave, per esempio, avendo una sol volta ricevuto qualche impeto per mar tranquillo, si moverebbe continuamente intorno al nostro globo senza cessar mai, e postavi con quiete perpetuamente quieterebbe, se nel primo caso si potessero rimuovere tutti gl' impedimenti estrinseci, e nel secondo qualche causa motrice esterna non gli sopraggiungesse: e se questo è vero, siccome è verissimo, che farebbe un tal mobile di natura ambigua, quando si trovasse continuamente circondato da un am-

biente mobile di un moto, al quale esso mobile naturale fosse per natura indifferente? Io non credo, che dubitar si possa, che egli al movimento dell'ambiente si movesse. Ora il Sole, corpo di figura sferica, sospeso e librato circa il proprio centro, non può non secondare il moto del suo ambiente, non avendo egli a tal conversione intrinseca repugnanza, nè impedimento esteriore. Interna repugnanza aver non può, atteso che per simil conversione nè il tutto si rimuove dal luogo suo, nè le parti si permutano tra di loro, o in modo alcuno cangiano la lor naturale costituzione, tal che per quanto appartiene alle costituzioni del tutto colle sue parti, tal movimento è come se non fosse; quanto agl' impedimenti esterni, non par che ostacolo alcuno possa senza contatto impedire (se non forse la virtù della calamita), ma nel nostro caso tutto quel che tocca il Sole, che è il suo ambiente, non solo non impedisce il movimento che noi cerchiamo di attribuirgli, ma egli stesso se ne muove, e non movendosi lo comunica, ove egli non trovi resistenza, la quale esser non può nel Sole; adunque qui cessano tutti gli esterni impedimenti; il che si può maggiormente ancora confermare, perchè oltre a quel che si è detto, non par che alcun mobile possa aver repugnanza ad un movimento, senza aver propension naturale all' opposto (perchè nella indifferenza non è repugnanza), e perciò

chi volesse por nel Sole renitenza al moto circolare del suo ambiente, pur vi porrebbe natural propensione al moto circolare opposto a quel dell' ambiente, il che mal consuona ad intelletto ben temperato. Dovendosi dunque in ogni modo por nel Sole l' apparente conversione delle macchie, meglio è porvela naturale, e non per participazione, per la prima ragione da me addotta. Molte altre considerazioni potrei arrecar per confermazion maggiore della mia opinione, ma di troppo trapasserei i termini di una lettera, però per finir di più tenerla occupata, vengo a soddisfare alla promessa ad Apelle, cioè al modo del disegnar le macchie con somma giustezza ritrovato, come nell' altra gli accennai, da un mio discepolo Monaco Cassinense nominato Don Benedetto Castelli, famiglia nobile di Brescia, uomo d' ingegno eccellente, e come conviene, libero nel filosofare; ed il modo è questo. Deesi drizzare il Telescopio verso il Sole, come se altri lo volesse rimirare, ed aggiustatolo e fermatolo, espongasi una carta bianca, e piana incontro al vetro concavo, lontano da esso vetro quattro o cinque palmi; perchè sopra essa caderà la spezie circolare del disco del Sole, con tutte le macchie che in esso si ritrovano ordinate e disposte colla medesima simmetria a capello, che nel Sole son situate; e quanto più la carta si allontanerà dal cannone, tanto tale immagine verrà mag-

giore, e le macchie meglio si figureranno; e senza alcuna offesa si vedranno tutte sino a molte piccole, le quali guardando pel cannone con fatica grande, e con danno della vista appena si potrebbono scorgere: e per disegnarle giuste, io descrivo prima sopra la carta un cerchio della grandezza, che più mi piace, e poi accostando o rimovendo la carta dal cannone, trovo il giusto sito, dove l'immagine del Sole si allarga alla misura del descritto cerchio, il quale mi serve anco per norma e regola di tener il piano del foglio retto, e non inclinato al cono luminoso dei raggi solari, che escono del Telescopio, perchè quando e' fosse obliquo, la sezione viene ovata, e non circolare, e però non si aggiusta colla circonferenza segnata sopra il foglio, ma inclinando più o meno la carta, si trova facilmente la positura giusta, che è quando l'immagine del Sole si aggiusta col cerchio segnato; ritrovata che si è tal positura, con un pennello si va notando sopra le macchie fisse, le figure, grandezze e siti loro, ma conviene andare destramente secondando il movimento del Sole, e spesso movendo il Telescopio, bisogna procurare di mantenerlo ben dritto verso il Sole, il che si conosce guardando nel vetro concavo, dove si vede un piccolo cerchietto luminoso, il quale sta concentrico ad esso vetro, quando il telescopio è ben diritto verso il Sole. E per veder le macchie distintissime e ter-

minate, è ben inscurir la stanza serrando ogni finestra, sicchè altro lume non vi entri, che quello che vien pel cannone, o almeno inscuriscasi più che si può, ed al cannone si accomodi un cartone assai largo, che altro lume del Sole non vi caschi sopra, fuor che quello che vien per i vetri del cannone. Deesi appresso notare, che le macchie escono del cannone inverse, e poste al contrario di quello che sono nel Sole, cioè le destre vengono sinistre, e le superiori inferiori, essendo che i raggi s'intersegano dentro al cannone, avanti che escano fuori del vetro concavo; ma perchè noi le disegnammo sopra una superficie opposta al Sole, quando noi volgendoci verso il Sole, tenghiamo la carta disegnata opposta alla nostra vista, già la superficie, dove prima disegnammo, non è più contrapposta, ma avversa al Sole, e però le parti destre si sono già ridrizzate, rispondendo alle destre del Sole, e le sinistre alle sinistre, onde resta, che solamente s'invertano le superiori ed inferiori; però rivoltando il foglio a rovescio, e facendo venire il di sopra di sotto, e guardando per la trasparenza della carta contro al chiaro, si vedono le macchie giuste, come se guardassimo direttamente nel Sole, ed in tale aspetto si deono sopra un altro foglio lucidare e descrivere per averle ben situate. Io ho poi riconosciuto la cortesia della natura, la quale mille e mille anni sono porse fa-

coltà di potere venire in notizia di tali macchie, e per esse di alcune gran conseguenze, perchè senza altri stromenti da ogni piccolo foro, per lo quale passino i raggi solari, vien in distanze grandi portata e stampata sopra qualsivoglia superficie opposta l'immagine del Sole colle macchie; ben è vero, che non sono a gran pezzo così terminate, come quelle del Telescopio, tuttavia le maggiori si scorgono assai distinte, e V. S. vedendo in Chiesa da qualche vetro rotto, e lontano cader il lume del Sole nel pavimento, vi accorra con un foglio bianco e disteso, che vi scorgerà sopra le macchie. Ma più dirò esser la medesima natura stata così benigna, che per nostro insegnamento ha talora macchiato il Sole di macchia così grande ed oscura, che è stata veduta da infiniti colla sola vista naturale; ma un falso ed inveterato concetto, che i corpi celesti fossero esenti da ogni alterazione e mutazione, fece credere che tal macchia fosse Mercurio interposto tra il Sole e noi, e ciò non senza vergogna degli Astronomi di quell'età. E tale fu senza alcun dubbio quella di cui si fa menzione negli Annali ed Istorie dei Francesi ex Bibliotheca P. Pithoei I. C. stampati in Parigi l'anno 1588 dove nella vita di Carlo Magno a fogli 62. si legge essersi per otto giorni continui veduta dal popol di Francia una macchia nera nel disco solare, della quale l'ingresso e l'uscita per l'impedimen-

to delle nugole non potette esser osservata, e fu creduta esser Mercurio allora congiunto col Sole. Ma questo è troppo grand' errore; essendo che Mercurio non può restar congiunto col Sole, nè anco per lo spazio di ore sette, tale è il suo movimento, quando si viene a interporre tra il Sole e noi; fu dunque tal fenomeno assolutamente una delle macchie grandissima ed oscurissima, e delle simili se ne potranno incontrare ancora per l'avvenire, e forse applicandoci diligente osservazione, ne potremo veder alcuna in breve tempo. Se questo scoprimento fosse seguito alcuni anni avanti, averebbe levato al Keplero la fatica d'interpretar, e salvar questo luogo colle alterazioni del testo, ed altre emendazioni de' tempi: sopra di che io non istarò al presente ad affaticarmi, sicuro, che detto Autore, come vero Filosofo, e non renitente alle cose manifeste non prima sentirà queste mie osservazioni e discorsi, che gli presterà tutto l'assenso.

Ora per raccor qualche frutto dalle inopinate maraviglie, che sino a questa nostra età sono state celate, sarà bene che per l'avvenire si torni a porgere orecchio a quei saggi Filosofi, che della celeste sustanza diversamente da Aristotile giudicarono, e dai quali Aristotile medesimo non si sarebbe allontanato, se delle presenti sensate osservazioni avesse avuta contezza: poichè egli non solo ammesse le manifeste

esperienze tra i mezzi potenti a concluder circa i Problemi naturali, ma diede loro il primo luogo. Onde se egli argomentò l'immutabilità de' Cieli dal non si esser veduta in loro ne' decorsi tempi alterazione alcuna, è ben credibile, che quando il senso gli avesse mostrato ciò, che a noi fa manifesto, avrebbe seguita la contraria opinione, alla quale con sì mirabili scoprimenti venghiamo chiamati noi. Anzi dico di più, ch' io stimo di contrariar molto meno alla dottrina di Aristotile col porre (stante vere le presenti osservazioni) la materia celeste alterabile, che quelli, che pur la volessero sostenere inalterabile: perchè son sicuro, che egli non ebbe mai per tanto certa la conclusione dell' inalterabilità, come questa: che all' evidente esperienza si debba posporre ogni umano discorso; e però meglio si filosoferà prestando l' assenso alle conclusioni dependenti da manifeste osservazioni, che persistendo in opinioni al senso stesso repugnanti, e solo confermate con probabili o apparenti ragioni: quali poi e quanti sieno i sensati accidenti, che a più certe conclusioni c'invitano, non è difficile l' intenderlo. Ecco da virtù superiore per rimoverci ogni ambiguità vengono inspirati ad alcuno metodi necessarj, onde s' intenda la generazion delle Comete esser nella regione celeste: a questo, come testimonio, che presto trascorre e manca, resta ritroso il numero maggiore di quelli che insegna-

no agli altri: eccoci mandate nuove fiamme di più lunga durazione in figura di stelle lucidissime prodotte pure, e poi dissolutesi nelle remotissime parti del Cielo: nè basta questo per piegar quelli, alla mente dei quali non arrivano le necessità delle dimostrazioni Geometriche: ecco finalmente scoperto in quella parte del Cielo, che meritamente la più pura e sincera stimar si dee, dico in faccia del Sole stesso, prodursi continuamente, ed in brevi tempi dissolversi innumerabile moltitudine di materie oscure, dense e caliginose; eccoci una vicissitudine di produzioni e disfacimenti, che non finirà in tempi brevi; ma durando in tutti i futuri secoli, darà tempo agl' ingegni umani di osservare quanto lor piacerà, e di apprendere quelle dottrine, che del sito loro gli possa rendere sicuri, benchè anco in questa parte dobbiamo riconoscere la benignità divina, poichè di assai facile e presta apprensione son quei mezzi, che per simile intelligenza ci bastano; e chi non è capace di più, procuri di aver disegni fatti in regioni remotissime, e gli conferisca con i fatti da se negli stessi giorni, che assolutamente gli ritroverà aggiustarsi con i suoi, ed io pur ora ne ho ricevuti alcuni fatti in Brusselles dal Sig. Daniello Antonini nei giorni 11. 12. 13. 14. 20. e 21. di Luglio, li quali si adattano a capello con i miei, e con altri mandatimi di Roma dal Sig. Lodovico Cigoli famosissimo Pittore ed

Architetto; argomento, che dovrebbe bastar per se solo a persuadere ogni uno, tali macchie esser di lungo tratto superiori alla Luna.

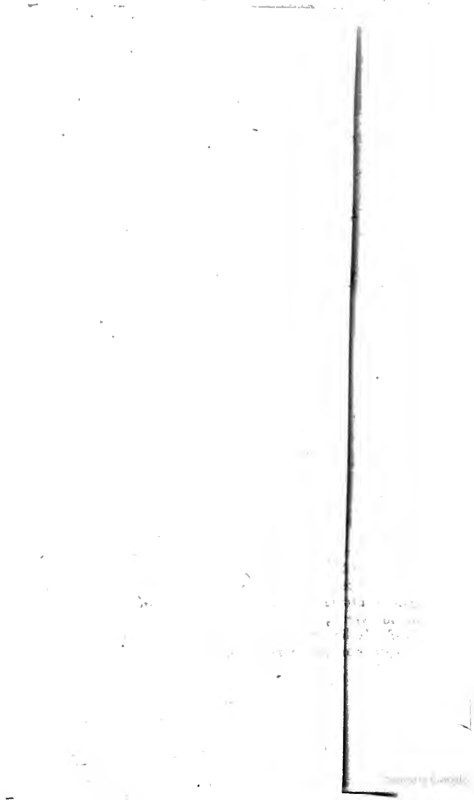
E con questo voglio finir di occupar più V. S. Illustriss. favoriscami di mandar con suo comodo i disegni ad Apelle, accompagnati con un mio singolare affetto verso la persona sua; ed a V. S. reverentemente bacio le mani, e dal Sig. Dio gli prego felicità.

Di Firenze li 14. di Agosto 1612.

Di V. S. Illustriss.

Poscritta. Conforme a quello, che mi era immaginato e scritto, seguì 6. giorni dopo l'effetto, perchè li giorni 19. 20. e 21. del presente mese fu veduta da me e da molti altri Gentiluomini amici miei colla semplice vista naturale una macchia oscura vicina al mezzo del disco solare nel suo tramontare, la quale era la massima tra molt' altre, che si vedevano col Telescopio, e di essa ancora mando a V. S. li disegni.

Devotiss. Servitore
Galileo Galilei.



TERZA LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A

GALILEO GALILEI



Molt' Illustre, ed Ecc. Sig. Oss.

La mia grave indisposizione continova a travagliarmi tuttavia, sicchè non posso visitar gli amici con spesse e copiose lettere, come sarebbe mio obbligo e desiderio, particolarmente verso V. S. colla quale discorrendo sento tanto gusto; ma l'impossibilità me lo vieta, *et in lucro putandum est*, quando Iddio mi fa grazia di salutargli brevemente con poche righe, come segue per

la presente. Mando a V. S. alcune nuove speculazioni del mio amico *circa res coelestes*, quali ho consentito sieno stampate principalmente rispetto alle osservazioni, che mi do a credere sieno per esser grate a tutti gli amatori ed investigatori del vero, non mi arrischiando di pender nella decisione del resto più da una parte che dall'altra, poichè manco il mio affetto non mi permette di applicarvi l'animo debitamente. Intendo che V. S. ha scritto una seconda copiosa lettera sopra questa materia diretta a me, quale non mi è ancora venuta vista, ma la sto aspettando con singolar desiderio. Restando fra tanto con baciar a V. S. la mano cordialissimamente, e pregarle ogni bene.

Di Augusta a' 28. di Settembre 1612.

Di V. S. Molt' Illustre, ed Eccellentiss.

Affezionatiss. Serv.
Marco Velseri L.

QUARTA LETTERA

DI

MARCO VELSERI

A

GALILEO GALILEI.



Molt' Illustr. ed Eccell. Sig. Oss.

Comparve finalmente la seconda lettera di V. S. de' 14. di Agosto, mandatami dal Sig. Sagredo. Creda pure, che fu ricevuta come manna; tale e tanto era il desiderio di vederla. Sin ora non ho avuto spazio di leggerla consideratamente, ma per un poco di scorsa datale, le affermo sinceramente, che ne ricevo grandissimo gusto. E se bene mi conosco sempre inetto per esser giudice in sì grave causa, ed ora manco l'infermità

mi permette di applicar gran fatto l'animo alla speculazione, oserò dire, che i discorsi di V. S. procedono con molta verisimilitudine e probabilità. Che arrivino la verità precisamente non ci permette di potere affermare la debolezza umana, sino che Iddio benedetto ci farà la grazia di mirare di alto in giù ciò, che ora contempliamo in su in questa valle di miserie. Rendo infinite grazie a V. S. del favore che mi usa in questa occasione, ed il Sig. Federigo Cesi Principe farà cosa degna del grado e della professione, che tiene di essere Protettore delle virtù e buone lettere, facendo si stampi l'una e l'altra lettera quanto prima, come intendo che ha risoluto; le figure delle osservazioni faranno un poco di difficoltà; ma se si restringeranno in forma minore, occuperanno poco spazio. Desidererei grandemente, che Apelle avesse visto questa scrittura, prima che stampare i suoi ultimi discorsi; e pure considero, che per qualche rispetto è forse meglio a questo modo. Io non mancherò di comunicargliela, saziato che me n'abbia prima un poco: ma egli patisce una grand' incomodità di non intendere la lingua Italiana, e le traslazioni, oltra che procedono lentamente, spesse volte perdono non solo l'energia dell' originale, ma pervertono ancora il senso, se l'interprete non è molto perito. Il Sig. Sagrado ritenne per alcuni giorni il Trattato delle cose che stanno su l'acqua, così pre-

gato da un Senatore suo amico, che gli fece molta istanza di poterlo leggere, forse sarà stato Protogene. Io lo ne dispenso, tanto più facilmente, quanto che ho avuto sorte di vedere un' altra copia, la cui lettura mi convertì in modo, e non mi vergogno di confessarlo, che ciò, che da principio mi parve paradosso, ora mi riesce indubitato, e talmente munito e fortificato da ragioni ed esperienze, che certo non so discernere come e dove gli avversarj sieno per assaltarlo; sebbene sento, che non se ne possono dar pace. V. S. continovi di onorare se ed il secolo nostro col tirare una verità dietro all' altra dal cupo pozzo dell' ignoranza, e non si lasci sgomentare dagl' invidi ed emuli. Conservando a me sempre la sua grazia. Iddio la feliciti.

Di Augusta a' 5. di Ottobre 1612.

Di V S. Illustr. ed Eccell.

Affezionatiss. Servit.
Marco Velseri L.

TERZA LETTERA

DI

GALILEO GALILEI

A

MARCO VELSERI

Nella quale anco si tratta di Venere, della Luna e de' Pianeti Medicei, e si scoprono nuove apparenze di Saturno.

Illustriss. Sig. Padron Colendiss.

Trovomi a dover rispondere a due gratissime lettere di V. S. Illustrissima, scritte l'una sotto li 28. di Settembre, e l'altra li 5. d'Ottobre. Colla prima ricevei i secondi

discorsi del finto Apelle, e nell' altra mi avvisa la ricevuta della mia seconda lettera in proposito delle macchie Solari, la quale io gl' inviai sino li 23. di Agosto; risponderò prima brevemente alla seconda, poi verrò alla prima, ponderando un poco più diffusamente alcuni particolari contenuti in questa replica di Apelle; giacchè l' aver considerate le sue prime lettere, e l' aver egli vedute le mie considerazioni, mi mette in certo modo in obbligo di soggiugnere alcune cose concernenti alla mia prima lettera, ed alle sue seconde scritture. Quanto all' ultima di V. S. ho ben sentito con diletto che ella in una repentina scorsa abbia trapassate come verisimili, ed assai probabili le ragioni da me addotte per confermar le conclusioni che io prendo a dimostrare; ma il punto sta in quello, a che la persuaderà la seconda, e le altre letture; non essendo impossibile, che alcuni, benchè di perspicacissimo giudizio, possano tal ora in una sola occhiata ricever per opera di mediocre perfezione quello, che poi ricercato più accuratamente gli riesca di assai minor merito; e massime dove una particolare affezione verso l' autore, ed una concepita opinion buona preoccupino l' affetto indifferente ed ignudo: onde io con animo ancor sospeso starò attendendo altro suo giudizio, il quale mi servirà per quietarmi, sinchè, come prudentissimamente dice V. S.

ci sortisca per grazia del vero Sole puro ed immacolato, apprendere in lui con tutte le altre verità quello, che ora abbagliati, e quasi alla cieca andiamo ricercando nell'altro Sole materiale, e non puro. Ma non però dobbiamo, per quel che io stimo, distorci totalmente dalle contemplazioni delle cose, ancorchè lontanissime da noi; se già non avessimo prima determinato esser ottima resoluzione il posporre ogni atto speculativo a tutte le altre nostre occupazioni, perchè, o noi vogliamo speculando tentar di penetrar l'essenza vera ed intrinseca delle sustanze naturali, o noi vogliamo contentarci di venire in notizia di alcune loro affezioni. Il tentar l'essenza l'ho per impresa non meno impossibile, e per fatica non men vana nelle prossime sustanze elementari, che nelle remotissime e celesti. E a me pare essere egualmente ignaro della sustanza della terra, che della Luna, delle nubi elementari, che delle macchie del Sole; nè vedo che nell'intender queste sustanze vicine abbiamo altro vantaggio, che la copia de' particolari, ma tutti egualmente ignoti, per i quali andiamo vagando trapassando con pochissimo, o niun acquisto dall'uno all'altro. E se domandando io qual sia la sustanza delle nugole mi sarà detto, che è un vapore umido, io di nuovo desidererò sapere che cosa sia il vapore: mi sarà per avventura insegnato esser acqua per virtù del caldo attenuata, ed in quello

risoluta, ma io egualmente dubbioso di ciò che sia l'acqua ricercandolo intenderò finalmente esser quel corpo fluido che scorre per i fiumi, e che noi continuamente maneggiamo e trattiamo; ma tal notizia dell'acqua è solamente più vicina, e dipendente da più sensi, ma non più intrinseca di quella che io aveva per avanti delle nugole; e nell'istesso modo non più intendo della vera essenza della terra o del fuoco, che della Luna o del Sole, e questa è quella cognizione che ci vien riservata da intendersi nello stato di beatitudine, e non prima. Ma se vorremo fermarci nell'apprensione di alcune affezioni, non mi par che sia da disperar di poter conseguirle anco nei corpi lontanissimi da noi, non meno che nei prossimi, anzi tal una per avventura più esattamente in quelli che in questi; e chi non intende meglio i periodi dei movimenti dei Pianeti, che quelli dell'acque di diversi mari? chi non sa, che molto prima, e più speditamente fu compresa la figura sferica nel corpo lunare che nel terrestre? e non è egli ancora controverso se l'istessa terra resti immobile o pur vadia vagando, mentre che noi siamo certissimi dei movimenti di non poche stelle? Voglio per tanto inferire, che sebbene indarno si tenterebbe l'investigazione della sustanza delle macchie solari, non resta però che alcune loro affezioni, come il luogo, il moto, la figura, la grandezza, l'opacità,

la mutabilità, la produzione, ed il dissolvimento non possano da noi esser apprese, ed esserci poi mezzi a poter meglio filosofare intorno ad altre più controverse condizioni delle sustanze naturali; le quali poi finalmente sollevandoci all'ultimo scopo delle nostre fatiche, cioè all'amore del divino Artefice, ci conservino la speranza di poter apprendere in lui, fonte di luce e di verità, ogni altro vero.

Il debito del ringraziare resta in me con molti altri obblighi che tengo a V. S. Illustriss. perchè se averò investigato qualche proposizion vera, sarà stato frutto dei comandamenti suoi, e i medesimi diranno mia scusa, quando non mi succeda il conseguir l'intero d'impresa nuova, e tanto difficile.

Circa a quello, che ella mi accenna del pensiero dell'Eccellentiss. Sig. Federico Cesi Principe, è ben vero che io mandai a S. E. copia delle due lettere solari, ma non con intenzione, che fossero pubblicate colle stampe, che in tal caso vi avrei applicato studio e diligenza maggiore; perchè se ben l'assenso, e l'applauso di V. S. sola è da me desiderato e stimato egualmente come di tutto il mondo insieme, tuttavia tal indulto mi prometto dalla benignità sua, e dalla cortese propensione del suo genio verso me e le cose mie, quale prometter non mi debbo dalle scrupolose inquisizioni, e severe censure di molti altri. Ed alcune

cose mi restano ancora non ben digerite, nè determinate a modo mio; delle quali una principale è l'incidenza delle macchie sopra luoghi particolari della solar superficie, e non altrove; perchè rappresentandoci i progressi di tutte le macchie sotto specie di linee rette, argomento necessario l'asse di tali conversioni esser eretto al piano, che passa per i centri del Sole e della terra, il quale è il solo cerchio dell'ecclittica, resta per mio parere degno di gran considerazione, onde avvenga, che elle caschino solamente dentro ad una zona, che per larghezza non si allontana più di 29. o 30. gradi di qua e di là dal cerchio massimo di tal conversione, sicchè appena delle mille una trasgredisca, e ben di poco, tali confini; imitando in ciò le leggi dei Pianeti, alli quali vengono da simili intervalli limitate le digressioni dal cerchio massimo della conversion diurna; questo e qualche altro rispetto mi fanno ritardar il pubblicar in più diffuso trattato questa materia. Con tutto ciò il Sig. Principe può disporre, ed è padrone assolùto delle cose mie; l'esser poi io sicuro del purgatissimo suo giudizio, e dello zelo che egli ha della reputazion mia, mi assicura, col lasciarle egli vedere, di averle stimate degne della luce.

Quanto ad Apelle, a me ancora dispiace, che e' non abbia veduta la mia seconda lettera avanti la pubblicazione della sua più accurata disquisizione, e che la mia

ambiguità, e pigrizia nello scrivere non abbia potuto tener dietro alla sua risoluzione e prontezza; ben è vero, che buona causa della dilazione n'è stato l'esser trattenute le mie lettere più d'un mese in Venezia dalla troppa stima, che di esse fece l'Illustriss. Sig Gio. Francesco Sagredo, volendo, che ne restasse copia in quella Città, dove a me pareva d'essere a bastanza onorato da una semplice sua lettura, il che per la moltitudine delle figure ricercò assai tempo. Dispiacemi ancora della difficoltà, che apporta ad Apelle l'aver io scritto nella nostra favella Fiorentina, il che ho fatto per diversi rispetti, uno dei quali è il non volere in certo modo abusare la ricohezza e perfezione di tal lingua, bastevole a trattare e spiegare concetti di tutte le facoltadi; e però dalle nostre Accademie, e da tutta la Città vien gradito lo scrivere più in questo che in altro idioma. Ma in oltre ci ho avuto un altro mio particolare interesse, ed è il non privarmi delle risposte di V. S. in tal lingua, vedute da me e dagli amici miei con molto maggior diletto e maraviglia, che se fossero scritte nel più purgato stile latino; e parci nel leggere lettere di locuzione tanto propria, che Firenze estenda i suoi confini, anzi il recinto delle sue mura fino in Augusta.

Quello che V. S. mi scrive essergli intervenuto nel leggere il mio trattato delle cose che stanno su l'acqua, cioè che quelli

che da principio gli parvero paradossi, in ultimo gli riuscirono conclusioni vere e manifestamente dimostrate; sappia che è accaduto qua a molti, reputati per altri lor giudizj persone di gusto perfetto e saldo discorso: restano solamente in contraddizione alcuni severi difensori di ogni minuzia Peripatetica, li quali, per quel che io posso comprendere, educati e nutriti sin dalla prima infanzia dei loro studj in questa opinione, che il filosofare non sia, nè possa esser altro, che un far gran pratica sopra i testi di Aristotile, sicchè prontamente ed in gran numero si possano da diversi luoghi raccorre, ed accozzare per le prove di qualunque proposto Problema, non vogliono mai sollevare gli occhi da quelle carte, quasi che questo gran libro del Mondo non fosse scritto dalla natura per esser letto da altri che da Aristotile, e che gli occhi suoi avessero a vedere per tutta la sua posterità. Questi, che si sottopongono a così strette leggi, mi fanno sovvenire di certi obblighi, ai quali talvolta per ischerzo si astringono i capricciosi pittori di voler rappresentare un volto umano o altra figura, coll' accozzamento ora de' soli strumenti di agricoltura, ora de' frutti solamente, o dei fiori di questa o di quella stagione, le quali bizzarrie, sin che vengono proposte per ischerzo, son belle e piacevoli, e mostrano maggior perspicacità in questo artefice che in quello, secondo che egli averà saputo più

acconciamente elegger, ed applicar questa cosa, o quella alla parte imitata; ma se alcuno per aver forse consumati tutti i suoi studj in simil foggia di dipignere, volesse poi universalmente concludere, ogni altra maniera d'imitare esser imperfetta e biasimevole, certo che il Cigoli e gli altri Pittori illustri si riderebbono di lui. Di questi, che mi son contrarj di opinione, alcuni hanno scritto, ed altri stanno scrivendo; in pubblico non si è veduto sin'ora altro, che due scritture, una di Accademico incognito, e l'altra di un Lettor di lingua Greca nello studio di Pisa, ed amendue le invio colla presente a V. S. Gli amici miei son di parere, ed io da loro non discordo, che non comparendo opposizioni più salde, non sia bisogno di risponder altro, e stimano, che per quietar questi, che restano ancora inquieti, ogni altra fatica sarebbe vana, non men che superflua per i già persuasi, ed io debbo stimare le mie conclusioni vere, e le ragioni valide; poichè senza perder l'assenso di alcuno di quei, che sin da principio sentivano meco, ho guadagnato quel di molti, che erano di contrario parere, però staremo attendendo il resto, e poi si risolverà quello, che parerà più a proposito.

Vengo ora all'altra lettera di V. S. Illustriss. condolendomi soprammodo, che la pertinacia della sua infermità conturbi coll'afflizione di V. S. la quiete di tanti

suoi amici, e servitori, e di me sopra tutti gli altri, travagliato altresì da più mie indisposizioni familiari, le quali coll' impedirmi quasi continuamente tutti gli esercizj, mi tengono ricordato, quanto, rispetto alla velocità degli anni, sarebbe necessario lo stare in esercizio continuo a chi volesse lasciar qualche vestigio di esser passato per questo mondo; or qualunque si sia il corso della nostra vita, dobbiamo riceverlo per sommo dono dalla mano di Dio, nella quale era riposto il non ci far nulla; anzi non pur dobbiamo riceverlo in grado, ma infinitamente ringraziar la sua bontà, la quale con tali mezzi ci stacca dal soverchio amore delle cose terrene, e ci solleva a quello delle celesti e divine.

Le scuse dell' esser breve nello scrivere sono superflue appresso di me, che sempre sono per appagarmi nell' intender solamente, che ella mi continovi la sua buona grazia: dovrei ben io scusar la mia prolissità, o per meglio dire, pregar lei a scusarla, e lo farei, quando io dubitassi delle scuse, che io mi prometto della sua cortesia.

Ricevei colla lettera di V. S. la seconda scrittura del finto Apelle, e mi messi a leggerla con gran curiosità, mosso sì dal nome dell' autore, come dalla qualità del titolo, il quale promette una più accurata disquisizione, non solo intorno alle macchie solari, ma ancora intorno ai Pianeti Medi-

cei; e perchè il termine relativo di disquisizione più accurata non può non riferirsi all' altre disquisizioni fatte intorno alla medesima materia, non si può dubitare, che ei non abbia riguardo ancora al mio Avviso Sidereo, che pure è *in rerum natura*, e non viene eccettuato da Apelle, onde io entrai in isperanza d' esser per trovar risoluto tutto questo argomento, del quale non potei toccarne in detto mio Avviso, altro che i primi abbozzamenti. Oltre alle cose promesse nel titolo, vi hò trovato l' osservazion di Venere più diffusamente esplicata, che nelle prime lettere, e di più alcuni particolari intorno alla Luna, nelle quali tutte materie scorgo molte opinioni di Apelle contrarie alle mie, e varie ragioni, e risposte implicite alle cose prodotte da me nella prima lettera, che scrissi a V. S. le quali per la stima, che io fo dell' autore, non conviene che io trapassi, o dissimuli, perchè non avendo dinanzi tavola, che mi asconda, e possa impedirmi la vista di chi passa innanzi e indietro, convien che per termine io gli saluti almeno. E perchè tutto il progresso di queste differenze si è sin qui trattato innanzi a V. S. Illustriss. di nuovo costituendovimi produrrò più brevemente che potrò, quanto mi occorre in questo proposito. E seguendo l'ordine tenuto da Apelle, considererò l' ultimo scopo della sua prima parte, che è di dimostrare, come la circolazion di Ve-

nere è intorno al Sole, e non in altra guisa, e fonda tutta la sua dimostrazione, come anco fece nella prima scrittura, sopra la congiunzione mattutina di essa stella col Sole, occorsa circa li 11. di Dicembre 1611. aggiugnendoci adesso una investigazione della quantità del suo moto sotto il disco solare, raccolta con calcoli, e dimostrazioni geometriche. E qui mi nascono due scrupoli, l'uno intorno alla maniera del maneggiare tali dimostrazioni, non interamente da soddisfare a perfetto Matematico, e l'altro circa l'utilità, che apporta tale apparato, e progresso all'intenzion primaria dell'autore.

Quanto alla maniera del dimostrare, trapasso, che qualche Astronomo più scrupoloso di me potrebbe risentirsi nel veder trattar archi di cerchi, come se fossero linee rette, sottoponendogli agli stessi sintomi, ma io non ne voglio tener conto, perchè nel caso nostro particolare non cascano in uso archi così grandi, che l'error nel computo riesca poi di soverchio notabile; ma più presto avrei desiderato Apelle alquanto più risoluto Geometra nel Lemma, che ei propone, ed anco nel resto della sua dimostrazione: e non so scorgere per qual ragione e' faccia un Lemma in forma di proposizione, e con tanta lunghezza esplicato, quello, che è una semplice proposizione universale, e dimostrabile in poche parole.

Perchè in ogni triangolo accade, che prolungandosi i suoi lati, e producendosi pel segamento di due di loro una parallela al lato opposto, i tre angoli fatti, o da una banda di essa parallela, o di uno dei lati prolungati, sono a uno a uno eguali agli interiori del triangolo (io non aggiugnerò, come fa Apelle, che detti angoli non solo presi a uno a uno, ma che anco tutti tre insieme sono eguali a tutti e tre insieme, perchè direi cosa troppo manifesta, e superflua.) Perocchè sieno prolungati (Fig. xxix.) li due lati A C, B C, del triangolo A B C, in G, ed I, e per il segamento C, sia tirata la M N, parallela alla A B, è manifesto li tre angoli da una banda del lato prolungato A C G, esser nel modo detto eguali alli tre interni del triangolo, cioè l'angolo M C A, all'angolo A, perchè sono alterni, l'esteriore M C I, all'interiore B, ed il rimanente I C G, al rimanente A C B, perchè sono alla cima. E se in luogo dell'angolo A C M, piglieremo N C G, sarà manifesta l'altra parte della conclusione, essendo li tre angoli M C I, I C G, G C N, dalla medesima banda della parallela M C N. Accade poi che nel triangolo particolare rettangolo tali linee parallele sono anco perpendicolari ai lati del triangolo; e tanto bastava per l'uso, a che Apelle si serve di tal Lemma. Anzi dirò pure con sua pace, che anco tutto il Lemma è stato superfluo, atteso che quello, a che egli l'applica poi

nel suo principal Problema; dipende immediatamente da una sola proposizione del primo di Euclide; perchè ripigliando la sua figura (Fig. xxx.), e la sua dimostrazione, questa, ed il Lemma non tendono ad altro, che a dimostrar l'O M E, esser eguale all'angolo M I P, il che è per se noto, essendo angoli esterno, ed interno della retta O M I, segante le due parallele E B. G I. E siami pur anco lecito di dire, che non solo col rimuovere il detto Lemma si doveva abbreviare tutto il presente metodo, ma col ristringer assai il resto della dimostrazione, della quale l'ultima conclusione è il ritrovar la quantità della linea R Q, supponendo per note le G H, H E, K H, ed I G. Ora per le cognite K H, I G, si fanno note le I L, L G, e perchè come I L ad L G, così I K a K F, e G H ad H F, e son note I L, L G, G H, sarà dunque nota ancora la H F; ma è data la H E; adunque la rimanente E F si fa parimente manifesta. E perchè come F E ad E M, così K L ad L I, per la similitudine de'triangoli F E M, K L I, e son note le tre K L, L I, F E, sarà nota altresì la E M. In oltre perchè nel triangolo rettangolo K L I, i lati K L, L I son noti, sarà noto ancora K I. Ed essendo come I K a K L, così M E ad E O, (essendo i due triangoli K L I, M E O simili al medesimo F E M, e però simili tra di loro) e sono le tre linee I K, K

L, M E note, sarà parimente nota la E O, ma è nota la E R, composta dei semidiametri del Sole, e di Venere, adunque la rimanente R O, nel triangolo rettangolo E R O, e la sua doppia R Q, sarà manifesta, che è quello che si cercava.

Ma ammessa anco per esquisita tutta la dimostrazione di Apelle, io non però posso ancora penetrare interamente quello, che egli abbia in virtù di essa preteso di ottenere da chi volesse persistere in negare la conversione di Venere intorno al Sole; perchè o gli avversarj ammetteranno per giusti i calcoli del Magini, o gli averanno per dubbj, e fallaci; se gli hanno per dubbj, la fatica di Apelle resta come inefficace, non dimostrando ella, che Venere veramente venisse alla corporal congiunzione; ma se gli concedono per veri, non era necessario altro computo, bastando la sola differenza dei movimenti del Sole, e della Stella, insieme colla sua latitudine, presa dall' istesse Efemeridi, a intender come tal congiunzione doveva necessariamente durar tante ore, che molte, e molte volte si poteva replicar l' osservazione; nè meno era necessario il far triplicato esame sopra il principio, mezzo, e fine del congresso, essendo notissimo, che i calcoli sono aggiustati al mezzo della congiunzione; li quali quando ammettessero errore, non però verrebbono necessariamente emendati dal referirgli al principio, o al fine del con-

gresso, non costando ragion alcuna, per la quale s'intenda non esser possibile in un calcolo d'una congiunzione errar di maggior tempo di quello della durazione del congresso. Ma io non credo, che i contraddittori ricorressero al negar la giustezza dei computi Astronomici, e massime avendo refugj più sicuri, quali sono quelli, che io proposi nella prima lettera. E siccome ai molto periti nella scienza Astronomica bastava l'aver inteso quanto scrive il Copernico nelle sue revoluzioni, per accertarsi del rivolgimento di Venere intorno al Sole, e della verità del resto del suo Sistema, così per quelli, che intendono solamente sotto la mediocrità, faceva di bisogno rimuovere le da me sopra dette ritirate, delle quali io non vedo che Apelle abbia toccate se non due, e quelle anco mi par che non restino totalmente atterrate. Io dissi nella prima lettera, che gli avversarj potrebbono ritirarsi a dire, che Venere o non si veda sotto il Sole per la sua piccolezza, ovvero perchè sia lucida per se stessa, ovvero perchè ella sia sempre superiore al Sole.

Quello che Apelle produce per levar la prima fuga ai contraddittori non basta, perchè essi primieramente negheranno, che l'ombra di Venere sotto il Sole debba apparir così grande, come la luce della medesima fuori del Sole, ma vicina a quello; perchè l'irradiazione ascitizia rappresenta

la stella assai maggiore del vero, il che è manifesto nell' istessa Venere, la quale quando è sottilmente falcata, ed in conseguenza per pochi gradi separata dal Sole, si mostra in ogni modo alla vista naturale rotonda, come l' altre Stelle, ascondendo la sua figura tra l' irradiazione del suo splendore; per lo che non si può dubitare, che ella ci si mostri assai maggiore, che se fosse priva di lume; ed all' incontro costituita sotto il lucidissimo disco del Sole, non è dubbio, che il suo corpicello tenebroso verrebbe diminuito non poco (dico quanto all' apparenza) dall' ingombramento del fulgor del Sole; e però resta molto fallace il concluder, che ella fusse per apparir eguale alle macchie di mediocre grandezza; e chi sa, che tali macchie, per doverci apparire nel campo splendido del Sole, non sieno molto maggiori di quello, che mostrano? anzi che pur di ciò può essere ottimo testimonio a se stesso il medesimo Apelle, riducendosi in mente quello, che scrisse nella terza delle prime lettere al secondo Corollario, cioè: *Maculas satis magnas esse, alias Sol magnitudine sua illas irradiando penitus absorberet*; e l' istesso conviene affermar del corpo di Venere. Doppiamente adunque si può errare nell' agguagliar la grandezza di Venere luminosa a quella delle macchie oscure, poichè quanto questa vien apparentemente di-

minuità dal vero, mediante lo splendor del Sole, tanto quella viene ingrandita.

Nè con maggior efficacia conclude quel, che Apelle soggiugne in questo medesimo luogo, per mantenere pur Venere incomparabilmente maggiore di quello che, è, e che io accennai nella prima lettera: e contro a quello, che ci mostra il senso e l'esperienza, invano si produce l'autorità di uomini per altro grandissimi, li quali veramente s'ingannarono nell'assegnare il diametro visuale di Venere subdecuplo a quel del Sole; ma sono in parte degni di scusa, ed in parte no. Gli scusa in parte il mancamento del Telescopio, venuto ad apportar augumento non piccolo alle scienze Astronomiche, ma due particolari lasciano da desiderar qualche cosa nella diligenza loro. Uno è, che bisognava osservar la grandezza di Venere veduta di giorno, e non di notte; quando la capellatura de' suoi raggi la rappresenta dieci, o più volte maggiore, che il giorno, mentre ella ne è priva, ed avrebbono facilmente compreso, che il diametro del suo piccolissimo globo non agguaglia tal volta la centesima parte del diametro solare. Era secondariamente necessario distinguere una constituzione da un'altra, e non indifferentemente pronunziare il diametro visuale di Venere esser la decima parte di quel del Sole, essendo che tal diametro, quando la Stella è vicinissima alla terra, è più di sei volte mag-

giore, che quando è lontanissima, la qual differenza sebbene non è precisamente osservabile, se non col Telescopio, è nondimeno assai percettibile anco colla vista semplice. Cessa dunque in questo particolare l'autorità degli Astronomi citati da Apelle, sopra la quale egli si appoggia. E quando bene si ammettesse taluna macchia esser visibile nel disco Solare, che non agguaglia in lunghezza la centesima parte del diametro, nè in superficie una delle dieci mila parti del cerchio visibile del Sole, non creda perciò di aver concluso maggiormente l'apparizione di Venere, perchè io gli replico, che il suo diametro nella congiunzione mattutina non pareggia la dugentesima, nè la sua superficie la quarantamillesima parte del diametro, e del visibil disco del Sole.

Quanto alla seconda fuga degli avversarj, cioè che non sia necessario, che Venere oscuri parte del Sole, potendo ella esser corpo per se stesso lucido, non resta per mio parere convinta per quello, che produce Apelle; perchè quanto alla semplice autorità degli antichi e moderni Filosofi e Matematici, dico, che non ha vigore alcuno in istabilire scienza di veruna conclusione naturale, ed il più che possa operare è l'indurre opinione, ed inclinazione al creder più questa, che quella cosa; oltre che io non so quanto sia vero, che Platone s'inducesse a por Venere so-

pra il Sole, rispetto al non vederla nelle congiunzioni sotto il suo disco in vista tenebrosa; so ben che Tolomeo parla in questo proposito molto diversamente da quello, che viene allegato da Apelle; e troppo grave errore sarebbe stato nel Principe degli Astronomi il negar le congiunzioni dirette di Venere, e del Sole. Quello, che dice Tolomeo nel principio del libro nono della sua gran construzione, mentre e' ricerca qual si debba più probabilmente costituir l'ordine de' Pianeti, impugnando la ragione di quelli, che mettevano Venere, e Mercurio superiori al Sole, perchè non l'avevano mai veduto oscurar da loro, mostra l'infirmità di questo argomento, dicendo non esser necessario, che ogni Stella inferiore al Sole gli faccia ecclisse, potendo esser sotto il Sole, ma non in alcuno de' cerchi, che passano per lo centro di quello, e per l'occhio nostro; ma non per questo affermò ciò accadere a Venere, anzi soggiugnendo egli l'esempio della Luna, la quale nella maggior parte delle congiunzioni non adombra il Sole, mostra chiaramente, che ei non ha voluto intender altro di Venere, se non che ella può esser sotto il Sole, nè però oscurarlo in tutte le congiunzioni, onde possa benissimo esser accaduto, le congiunzioni osservate da quei tali non essere state dell' ecclittiche. Molto sicuramente parla il Molto Reverendo P. Clavio, affermando tale ombra restar invisibile a noi per la

sua piccolezza; e sebbene dai detti di questi Autori par che gl'inclinassero a stimar Venere non splendida per se stessa, ma tenebrosa, tuttavia tale opinione pura non basta a convincer gli avversarj, ai quali non mancherà il poter produrre opinioni d'altri in contrario. L'altro argomento, che Apelle produce, tolto dall' ottenebrazione della Luna, nel passar sotto il Sole, non può aver vigore, s'ei non dimostra prima, che il mancamento nel Sole si faccia cospicuo sin quando la Luna occupa del suo disco meno d'una delle quarantamila parti, altrimenti la proporzione dalla Luna a Venere non procede; or quanto ciò sia difficile ad eseguirsi è manifesto ad ogni uno. Che Mercurio sia stato da diversi veduto sotto il Sole è non solamente dubbio, ma inclina assai all'incredibile, come nell' altra accennai a V. S. e quanto al Keplero citato in questo luogo, io non dubito punto che, come d'ingegno perspicacissimo e libero, e amico assai più del vero, che delle proprie opinioni, ei sia per restar persuasissimo tali negrezze vedute nel Sole essere state alcune delle macchie, e le congiunzioni di Mercurio aver solamente porto occasione d'applicarvi in quelle ore più fissa ed accurata considerazione, colla qual diligenza anco in altri tempi si sariano vedute, siccome frequentemente si sono per vedere per l'innanzi, e già le ho fatte vedere a molti. Resti per tanto indubita-

bilmente dimostrata l' oscurità di Venere dalla sola esperienza, che io scrissi nella prima lettera, e che ora pone qui Apelle nel terzo luogo, cioè dal vedersi variar in lei le figure al modo della Luna: e siaci oltre a ciò per solo, fermo, e così forte argomento da stabilir la revoluzione di Venere circa il Sole, che non lasci luogo alcuno di dubitare, e però si dee reputare degno d'esser da Apelle delineato, come figura principalissima nella più cospicua e nobil parte della sua tavola, e non in un angolo in guisa di pilastro per appoggio, e sostegno di qualche figura, che senz' esso sembrasse a' riguardanti di minacciar rovina. Ma passo ad alcune considerazioni intorno a quello, che Apelle in parte replica, ed in parte aggiugne al già scritto in proposito delle macchie Solari, dove in generale mi pare, che nelle loro determinazioni ei vada più presto manco risoluto, che avanti non aveva fatto, sebben insieme insieme si mostra desideroso di presentarle più tosto modificate, che diversificate; anzi che nel fine afferma tutte le cose dette nelle prime lettere restar costanti: con tutto ciò vengo in qualche speranza d' averlo a vedere nella terza scrittura d' opinioni intrinsecamente assai conformi alle mie, non dico già in virtù di queste lettere, le quali per la difficoltà della lingua non possono da lui esser vedute, ma perchè col pensare verranno ancora a lui in mente quelle osservazioni,

quelle ragioni, e quelle soluzioni medesime, che hanno persuaso me a scrivere ciò, che ho scritto nella prima e nella seconda lettera, e che aggiungo nella presente; e già si vede quanti particolari e' mette in questa seconda scrittura non osservati ancora nella prima. Stimò avanti le macchie Solari essere tutte di figura sferica, dicendo, che se elle si potessero veder separate dal Sole, ci apparirebbono tante piccole Lune, altre falcate, altre in forma di mezzo cerchio, altre di più che mezzo, e forse altre interamente piene: ora con maggior verità scrive rarissime essere sferiche, e spessissime di figure irregolari. Ha parimente osservato, come rarissime, o nessuna, mantengono la medesima figura per tutto il tempo, che restano cospicue, ma stravagantemente si vanno mutando, ed ora crescendo, ora scemando; e quello, che è più, ha veduto, come improvvisamente altre nascono, altre si dissolvono anco nel mezzo del Sole, e come alcune si dividono in due, e più; ed all'incontro molte si uniscono in una, i quali particolari furono da me toccati nella prima lettera. Stimò già, ch' elle fossero Stelle erranti, e situate in diverse lontananze dal Sole, sicchè alcune fossero meno, ed altre più remote in guisa, che moltissime andassero vagando tra il Sole e Mercurio, ed ancora tra Mercurio e Venere in debite distanze, facendosi visibili solamente, quando s' incontrano col Sole;

ma ora non sento raffermar una tanta lontananza, e parmi ch' ei si contenti di mostrare, ch' elle non sono dentro al corpo Solare, nè contigue alla sua superficie, ma fuori in lontananza solamente di qualche considerazione, come si può ritrarre dalle ragioni, che egli usa in dimostrare la sua opinione. Io facilmente converrei con Apelle in credere, ch' elle non sieno nel Sole, cioè immerse dentro alla sua sostanza, ma non affermerei già questo in vigore delle ragioni addotte da esso, nella prima delle quali ei piglia un supposto, che senz' altro gli sarà negato da chi volesse difender il contrario, perchè non è alcuno così semplice, che volendo sostener le macchie essere immerse dentro alla solar sostanza, ed appresso ammettere la loro continua mutabilità di figura, di mole, di separazione, ed accozzamento, conceda insieme il Sole esser duro, ed immutabile; ma risolutamente negherà tale assunto, e la prova che di esso apporta Apelle, fondata su l' opinione per suo detto comune di tutti i Filosofi, e Matematici, nè piccola ragione averà di negarla, sì perchè l' autorità dell' opinione di mille nelle scienze non vale per una scintilla di ragione di un solo, sì perchè le presenti osservazioni spogliano di autorità i decreti de' passati Scrittori, i quali se vedute l' avessero, avrebbono diversamente determinato. In oltre quei medesimi Autori, che hanno stimato il Sole

non esser cedente, nè mutabile, hanno molto men creduto, ch' ei fosse sparso di macchie tenebrose, e però dove fosse forza, che l'opinione del non esser macchiato cedesse all'esperienza, indarno si ricorrerebbe per difesa all'opinione della durezza, e dell'immutabilità, perchè dove cede quella che pareva più salda, molto meno resisteranno le meno gagliarde, anzi gli avversarj acquistando forza negheranno il Sole esser duro, o immutabile, poichè non la semplice opinione, ma l'esperienza glie lo mostra macchiato. E quanto ai Matematici non si sa, che alcuno abbia mai trattato della durezza, ed immutabilità del corpo Solare, nè che l'istessa scienza matematica sia bastante a formar dimostrazioni di simili accidenti. La seconda ragione fondata su il vedersi alcune macchie più oscure verso la circonferenza del Sole, che quando poi sono verso le parti medie, dove par che si vadano rischiarando, non par che stringa l'avversario a doverle por fuori del Sole; sì perchè l'esperienza del fatto per lo più se non sempre, accade in contrario, sì perchè la rarefazione, e condensazione, accidenti non negati alle macchie, son bastanti per render ragione di tal effetto, e forse non men di quello, che Apelle n'apporta dicendo, che l'irradiazione più diretta e più forte fatta, quando la macchia è intorno al mezzo del disco, che quando è vicina alla circonferenza, produ-

ce tal diminuzione di negrezza; perchè ripigliando la sua figura, e rileggendo la sua dimostrazione, dico non esser vero, che i raggi derivanti (Fig. xxxi.) dalla superficie A G, sieno debolissimi per l'inclinazione sferica del Sole in quella parte; anzi diffondendosi da ogni punto della superficie del Sole non un raggio solo, ma una sfera immensa di lume, non è punto alcuno delle superficie superiori, ed avverse all'occhio di amendue le macchie D, ed I K, al quale non pervengano egualmente raggi, onde esse macchie restino egualmente illustrate, nè parimente è vero, che i raggi della superficie declive A G, pervengano più deboli all'occhio, che quelli di mezzo, come l'esperienza ci dimostra. E però per mio parere meglio per avventura sarebbe il dire, qualvolta non si volesse ricorrere al più, o men denso, e raro, che l'istessa macchia appar meno oscura, intorno al centro, che verso l'estremità, perchè qui vien veduta per coltello, e quivi per piatto, accadendo in questo l'istesso, che in una piastra di vetro, la quale veduta per taglio appare oscura, ed opaca molto, ma per piano chiara, e trasparente; e questo servirebbe per argomento a dimostrare, che la larghezza di tali macchie è molto maggiore, che la loro profondità. Quello, che si soggiugne per provare, che le macchie non sono lagune, o cavernose voragini nel corpo Solare, si può libera-

mente concedere tutto, perchè io non credo, che alcuno sia per introdur mai una tale opinione per vera. Ma perchè nè io, nè, che io sappia, altri ha conteso, che le macchie sieno immerse nella sostanza del Sole, ma ben ho replicatamente scritto a V. S, e s' io non m' inganno, necessariamente concluso, che elle sieno o contigue al Sole, o per distanza a noi insensibile separate da quello, è bene che io esamini le ragioni, che Apelle produce per argomenti irrefragabili, onde la di loro lontananza non piccola dalla solar superficie ci si faccia manifesta.

Prende Apelle la sua ragione dal vedersi la macchie dimorar tempi ineguali sotto la faccia del Sole, e quelle, che la traversano per la linea massima, passando per lo centro, dimorar più, che quelle che passano per linee remote dal centro; e ne adduce l' osservazione di due; l' una delle quali dimorò giorni 16. nel diametro, e l' altra passando alquanto lontana dal centro, scorse la sua linea in giorni 14. Or qui vorrei trovar parole di poter senza offesa di Apelle, il quale io intendo di onorar sempre, negare tal' esperienza: perchè avendo io circa questo particolare fatte molte e molte diligentissime osservazioni, non ho trovato incontro alcuno, onde si possa concluder altro, se non che le macchie tutte indifferentemente dimorano sotto il Solar disco tempi eguali, che al mio giudizio

sono qualche cosa più di giorni 14. e questo affermo tanto più risolutamente, quanto che sarà per avanti in potestà di ciascheduno il farne senza incomodo mille e mille osservazioni: e quanto alla particolare esperienza, che Apelle ci propone, vi ho qualche scrupolo per avere egli eletto nella prima osservazione, non il transito di una macchia sola, ma di un drappello assai numeroso, e di macchie, che molto si andarono variando di posizione tra di loro, dalle quali cose ne conseguita, che tale osservazione, come soggetta a molte accidentarie alterazioni, non sia a bastanza sicura per determinare essa sola una tanta conclusione, anzi gl' irregolari movimenti particolari di esse macchie rendono le osservazioni soggette a tali alterazioni, che non è da prendere risoluzione, se non dalla conferenza di molti e molti particolari, il che ho fatto sopra la moltitudine di più di 100. disegni grandi, ed esatti, ed ho incontrate bene alcune piccole differenze di tempi nei passaggi; ma ho anco trovato alternatamente esser non meno tal ora più tarde le macchie de' cerchi più vicini al centro del disco, che altra volta quelle de' più remoti.

Ma quando anco non ci fosse in pronto di poter far incontri sopra disegni già fatti, e sopra quelli che si faranno; parmi ad ogni modo di poter dalle cose stesse proposte ed ammesse da Apelle ritrar certa contraddizione, per la quale molto ra-

gionevolmente si possa dubitare circa la verità dell' addotta osservazione, ed in conseguenza della conclusione, che indi si deduce. Imperocchè io prima considero, che dovendo egli valersi della disegualità dei tempi de' passaggi delle macchie, come di argomento necessariamente concludente la notabile lontananza loro dalla superficie del Sole, è forza che ei supponga, quelle essere in una sola sfera, che di un moto comune a tutte si vada volgendo; perchè s'ei volesse, che ciascuna avesse suo moto particolare, niente da ciò si potrebbe raccorre, che concernesse alla prova della remozione loro dal Sole, perchè si potria sempre dire, che la maggiore o la minore dimora di queste o di quelle nascesse, non dalla distanza della loro sfera dal Sole, ma dalla vera e reale disegualità de' loro proprj moti. Considero appresso, che le linee descritte nel disco Solare dalle macchie non si allargano dall' ecclittica, massimo cerchio della loro conversione, o verso Borea, o verso Austro, oltre a certe limitate distanze, che al più arrivano a 28. 29. e rare volte a 30. gradi. Ora poste queste cose, mi par di potere con assai manifeste contraddizioni dei pronunziati da Apelle tra di loro medesimi, render inefficace quanto egli in questo luogo produce per argomento della remozione delle macchie dalla superficie del Sole. Imperocchè concedendogli i suoi assunti anco nel sommo e più

favorevole grado, che esser possa in pro della sua conclusione, cioè, che le prime macchie traversassero la massima linea, dico il diametro del Sole in giorni 16. almeno, e che l'altra in giorni 14. al più traversasse una parallela distante dal diametro non manco di 30. gradi, mostrerò di qui seguire, la lontananza loro dal Sole dovere esser tanto grande, che molti altri particolari accidenti manifesti non potrebbono sussistere in modo alcuno. E prima per pienissima intelligenza di questo fatto dimostrerò, che traversando due macchie il disco Solare, una per il diametro, e l'altra per una linea minore, i tempi de' loro passaggi hanno sempre tra di loro minore proporzione, che le dette linee, qualunque si sia la grandezza dell' orbe, che le portasse in giro; per la cui dimostrazione propongo il seguente Lemma.

Sia il mezzo (Fig. XXXII) cerchio A C D B, convertibile intorno al suo diametro A B, nella cui circonferenza sieno presi due punti C D, e da essi vengano sopra il diametro A B, le perpendicolari C G, D I, ed intendasi, nel rivolgimento trasferito il mezzo cerchio A C B, in A E B, sicchè il punto E sia l'istesso che il punto C, e l'F sia il D, e la linea E G sia la medesima che la G C, ed I F sia la I D, e dai punti sublimi E, F, caschino le perpendicolari al piano soggetto E M, F O, le quali caderanno sopra le prime linee G C, I

D, ed è manifesto, che se il cerchio A E F B si fosse mosso una quarta, e fosse in conseguenza eretto al piano dell' altro cerchio A C D B, le perpendicolari cadenti dai punti E, F, sarebbono l'istesse E G, F I, ma sendo elevato meno di una quarta, caschino, come si è detto, in M, O. Dico le linee C G, D I, esser segate dai punti M O proporzionalmente, perchè nei triangoli E G M, F I O, i due angoli E G M, F I O, sono eguali essendo l' inclinazion medesima dei due piani A C B, A E B, e gli angoli E M G, F O I, son retti, adunque i triangoli E M G, F O I, son simili; e però come E G a G M, così F I ad I O, e sono le due E G, F I, le medesime, che le C G, D I, e però come C G a G M, così D I ad I O, e dividendo come G M ad M G, così D O ad O I, il che dimostrato:

Intendasi (Fig. xxxiii.) il cerchio H B T, segante il Globo solare secondo il diametro H T, che sia asse delle revoluzioni delle macchie, e sia dal centro A, il semidiametro A B perpendicolare all'asse H T, sicchè nella revoluzione la linea A B, descriva il cerchio massimo; e preso qualsivolglia altro punto nella circonferenza T B H, che sia il punto L, tirisi la linea L D parallela alla B A, la quale sarà semidiametro del cerchio, la cui circonferenza vien descritta nella revoluzione del punto L. Ora è manifesto, che quando il

Sole si rivolgesse in se stesso, e fossero due macchie ne' punti B, L, amendue traverserebbono nel tempo istesso il disco solare veduto dall' occhio, posto in distanza immensa nella linea prodotta dal centro A, perpendicolarmente sopra il piano H B T, che sarebbe il cerchio del disco, e le linee B A, L D, apparirebbono la metà di quelle, che dette macchie B, L, descrivessero ne' lor movimenti. Ma quando le macchie non fossero contigue al Sole, ma fossero in una sfera, che lo circondasse, e di lui fusse notabilmente maggiore, non è dubbio, che quella macchia, che apparisse traversare il solar disco pel diametro B A, consumerebbe più tempo, che l' altra, che traversasse per la minor linea L D, e la differenza di tali tempi diverrebbe sempre maggiore, e maggiore, secondo che l' orbe deferente le macchie si ponesse più e più grande, ma non però accader potrebbe giammai, che la differenza di tali tempi fosse tanta, quanta è la differenza delle linee passate B A, L D, ma sempre avverrà, che il tempo del transito per la massima linea B A, al tempo del transito per qualunque altra minore, come per esempio per la L D, abbia minor proporzione di quella, che ha la linea B A alla L D, che è quello, che io intendo ora di dimostrare. Perlochè sieno prolungate infinitamente le linee D L, A B, verso E, C, e l' asse H T verso R, Q, ed intendasi nel-

cora il quadrato del semidiametro C A, adunque la linea F D è eguale alla linea C A. In oltre perchè nel triangolo F G D, la linea I S è parallela alla F G, sarà come F D a D G, cioè come C A ad A B, così I D, cioè E D a D S, e dividendo come C B a B A, così E S a S D. Onde se intorno all' asse P O, intenderemo rivolgersi la sfera, ed elevarsi il mezzo cerchio P C O, sin che la perpendicolare cadente dal punto C, fatto sublime venga sopra il punto B, è manifesto per lo converso del Lemma precedente, che la perpendicolare cadente dal punto E verrà in S, e però quando la macchia C comincierà ad apparire nel lembo del disco solare, cioè nel punto B, l' altra E sarà ancora lontana dalla circonferenza del disco per l' intervallo S L, e perchè fatta la quarta parte della conversione i perpendicoli delle macchie C, E caderanno nei punti D, A nel momento stesso, è chiaro, che il tempo del passaggio per B A, è eguale al tempo del passaggio dell' altra macchia, per tutta la S D, del qual tempo è parte quello del transito per L D. Segue ora, che dimostriamo il tempo del passaggio per B A, al tempo per L D, aver minor proporzione, che la linea B A alla L D; e perchè già costa, che il tempo del transito per B A è eguale al tempo per S D, se sarà dimostrato, che il tempo per S D al tempo per D L ha minor

proporzione ; che la linea B A alla L D, sarà provato l' intento ; ma il tempo del passaggio per S D al tempo del passaggio per L D, ha la medesima proporzione, che l'arco I R all' arco R N, (essendo l' arco E N R eguale alla quarta, che il punto E descriverebbe nella superficie della sfera, nel rigirarsi intorno all' asse P O, nella cui circonferenza le perpendicolari erette dai punti S, L, D, taglierebbono archi eguali alli due I R, N R, ed esse linee S D, L D, sarebbono loro seni, siccome sono delli due archi I R, N R.) resta dunque, che dimostriamo la retta B A alla D L, cioè la F M alla M N, aver maggior proporzione, che l' arco I R all'arco R N. E perchè il triangolo F D N, è maggiore del settore I D N, avrà il triangolo F N D al settore N D R maggior proporzione, che il settore I N D al medesimo settore N D R, ma il triangolo medesimo F D N ha ancora maggior proporzione al triangolo N D M, che al settore N D R, essendo il triangolo N D M minore del settore N D R, adunque molto maggior proporzione avrà il triangolo F D N, al triangolo N D M, che il settore I D N, al settore N D R, e componendo il triangolo F D M al triangolo M D N avrà maggior proporzione, che il settore I D R al settore R D N, ma come il triangolo F D M al triangolo M D N, così la linea F M alla linea M N, e come il settore I D R al settore R D N, così è l' arco I R all'ar-

co R N., adunque la linea F M alla M N, cioè la B A alla L D, ha maggior proporzione, che l'arco I R all'arco R N, cioè che il tempo del passaggio per B A, al tempo del passaggio per L D.

Di qui può esser manifesto, quanto vicino ad un impossibile assoluto si conducesse Apelle, nel dir di avere osservato una macchia traversare il diametro del disco Solare in giorni 16. almeno, ed un'altra una minor linea in 14 al più, perchè posto anco, che come di sopra ho detto, a favore massimo della sua asserzione, la seconda macchia traversasse una linea lontana 30. gradi dal diametro, cosa che a rarissime, o nessuna delle macchie grandi, qual fu quella, si vede accadere; se la proporzione dei giorni 16. e 14. che ci mostra ad abbondante cautela di aver ristretta, si allargasse ore 3 $\frac{1}{12}$ solamente, sicchè l'un tempo fosse stato giorni 16. e l'altro 13. ed ore 20 $\frac{1}{2}$ la proposizione sarebbe stata assolutamente falsa ed impossibile, perchè la proporzione di questi tempi sarebbe maggior di quella, che ha il diametro alla suttesa di gradi 120. la quale ha il tempo di giorni 16. al tempo di giorni 13. ore 20. 33. ma con tutto ciò, benchè si sia sfuggito un impossibile assoluto, pur s'incorre in uno ex suppositione, che basta per mostrare l'inefficacia dell'argomento: onde io vengo

a dimostrare, come, posto che una macchia traversasse il diametro del Sole in un tempo sesquisettimo al tempo del passaggio di un'altra, che si movesse per lo parallelo distante 30. gradi, necessariamente segua, che la sfera, che conduce dette macchie, abbia il semidiametro più che doppio al semidiametro del globo Solare. Sia il cerchio massimo (Fig. xxxiv.) del globo Solare, il cui asse P R, il centro A, e sia la linea A B C perpendicolare alla P R, e pongasi l'arco B L esser gr. 30. e sia tirata la D L E parallela alla A C, e di una sfera, che rivolgendosi intorno al Sole porti le macchie, che traversino la linea B A e la L D, quella in tempo sesquisettimo al tempo di questa, sia il cerchio massimo F E C H, nel piano del cerchio P B R, dico, che il semidiametro di tale sfera, cioè la linea C A, è di necessità più che doppio del semidiametro del Sole B A. Imperocchè se non è più che doppio, sarà o doppio o meno che doppio. Sia prima, se è possibile doppio, ed intendasi per il punto B, la B G, parallela alla D A, e facciasi come la C A alla E D, così la B A alla I D, e perchè C A è maggiore di E D, sarà ancora la B A maggiore della I D, e per le cose precedenti è manifesto, che quando la macchia C apparirà in B, la macchia E apparirà in I, ed amendue poi nell' istesso tempo appariranno in A, D, per lo che il tempo del transito apparente della macchia

C per B A, sarà eguale al tempo del transito della macchia E per I D, e però il tempo per B A al tempo per L D, avrà la medesima proporzione, che il tempo per I D al tempo per L D, la qual proporzione è quella, che ha l'arco del sino I D all'arco del sino L D, presi nel cerchio, il cui semidiametro sia la linea D E. E perchè nel triangolo E A D, la I O è paralella alla E A, sarà come E D a D I, così A D a D O, ed A E a I O, ma E D è doppia di D I, perchè ancora la C A si pone esser doppia della A B, adunque A D sarà doppia di D O, ed A E di I O, adunque I O è eguale al semidiametro A B, e perchè l'arco B L si pone esser gradi 30. sarà il sino tutto B A, cioè I O, doppio di A D, e per conseguenza quadruplo di O D; posto dunque il sino tutto I O esser 1000. sarà O D 250. e D I 968. e la sua doppia D E 1936. ma di tali ancora è la L D (sino dell'arco L P) 866. adunque di quali E D, sino tutto, fosse 1000. di tali sarebbe I D 500. e D L 447., e l'arco, il cui sino I D, sarebbe gr. 30. 0.; e l'arco, il cui sino L D, gr. 26. 33. ma bisognerebbe che ei fosse gradi 25. 45. per osservare la proporzione sesquisettima del tempo detto al tempo; adunque l'arco del sino L D è maggior di quel che bisognava per mantener la detta proporzione: adunque non è possibile, che il semidiametro C A sia doppio del semidiametro A B, e molto

maggiore inconveniente seguirebbe a porlo men che doppio; seguita adunque, che di necessità ei sia maggiore che doppio; che è quanto si doveva dimostrare.

Dalle asserzioni dunque di Apelle, che alcune macchie abbiano traversato il diametro del disco in giorni 16. ed altre la parallela da quello remota al più gr. 30. in giorni 14. seguita, come vede V. S. che la sfera, che le conduce sia lontana dal Sole più del semidiametro del Sole, la qual cosa poi è per altri riscontri manifestamente falsa, perchè quando ciò fosse, del cerchio massimo di tale sfera s' interporrebbe tra l' occhio nostro e il disco Solare molto meno di 60. gradi; e molto minori archi verrebbono interposti degli altri paralleli: onde per necessaria conseguenza i movimenti delle macchie nel Sole apparirebbono totalmente equabili nell' ingresso, nel mezzo e nell' uscita; gl' intervalli tra macchia e macchia, e le figure e grandezze loro (per quello che dipende dalle diverse positure ed inclinazioni) sempre si mostrerebbono l' istesse in tutte le parti del Sole, il che quanto sia repugnante al vero, siane Apelle stesso a se medesimo testimonio, il quale ha pure osservato l' apparente tardità di moto, l' unione o propinquità, e la sottigliezza delle macchie presso alla circonferenza e la velocità, la separazione ed ingrossamento molto notabile circa le parti di mezzo; onde io per tale contraddizione non

temerò di dire essere in tutto impossibile, che traversando una macchia il diametro Solare in 16. giorni, un' altra traversi la sopraddetta parallela in 14. Ma soggiugnerò bene ad Apelle, che ritorcendo l'argomento, ed osservando più esattamente i passaggi delle macchie in qualsivoglia linea del disco, farsi tutti in tempi eguali (siccome io ho da molte osservazioni compreso, e ciascuno potrà per l'avvenire osservare) si dee concludere necessariamente esse essere, come sempre ho detto, o contigue o per distanza a noi insensibile separate dalla superficie del Sole. E per non lasciar indietro cosa che possa confermare e stabilire conclusione tanto principale in questa materia, aggiungo che Apelle poteva di ciò altresì accorgersi (veda V. S. quanta è la forza della verità) da due altre conghietture necessarie, le quali per rimover ogni cagione di dubitare, che io quasi più intento alla ricoperta de' miei errori, che all' investigazione del vero, forse non accomodassi le mie figure alle proprie conclusioni, voglio cavare dai disegni medesimi di Apelle; sebbene più esattamente lo potrei dedurre da alcuni miei per avventura, almeno rispetto alla maggior grandezza, più giustamente delineati.

Prenda dunque V. S. le figure dei due giorni 29. Dicembre ore 2. e 30. ore pur 2. ne' quali comincia a farsi vedere la macchia μ, assai insigne tra le altre: la quale,

come riferisce il medesimo autore; si mostrò il primo giorno in aspetto di una sottile linea nera, e separata dall' estremità del Sole per un interstizio lucido, non più largo della sua grossezza: ma come dimostrano i disegni, il giorno seguente all'istessa ora fu la sua distanza quasi triplicata, e la grossezza della macchia parimente augumentata assai.

In oltre egli afferma di questa macchia (tra l' incostanza dell' altre assai costante) che il suo visual diametro fu una delle 18. parti in circa del diametro del disco Solare, e perchè ella crebbe sino alla figura di mezzo cerchio, e fu nel suo primo apparire col suo diametro intero parallelo alla circonferenza del disco, seguita per necessità, che la dilatazione apparente della sua figura fosse fatta, non secondo la lunghezza del suo diametro intero, ma secondo il semidiametro perpendicolare a quello, e così mostra il disegno; tal che la dimensione di tal macchia, che su il primo comparire fu sottile assai, verso il mezzo del disco si dilatò tanto, che occupò circa la trentesimasesta parte del diametro del Sole, cioè quanto è la suttesa di tre gradi e un terzo. Ora stante queste due osservazioni, dico non esser possibile, che tal macchia fosse per notabile intervallo separata dalla superficie del Sole. Imperocchè sia (Fig. xxxv.) il cerchio A B D, nel globo Solare quello, nella cui circonferenza apparisca

muoversi la macchia; ed intendasi l'occhio esser posto nell' istesso piano, ma in lontananza immensa, tal che i raggi da quello prodotti al diametro di esso sieno come linee parallele. Ed intendasi la macchia, la cui larghezza μ, occupi gr. 3. 20. il cui sino, o la cui suttesa, poco da esso differente in tanta piccolezza sarà 5814. parti di quelle, delle quali il semidiametro A M contiene 100000. intendasi appresso l'arco A B esser gradi 8. e l'arco B D, gr 3. 20. cioè quanta si pone la larghezza della macchia: e per i punti B, D, passino le perpendicolari al diametro A M, le quali sieno C B G, O D Q, sarà A C O, sino verso dell'arco A B D, 1950. ed A C, sino verso dell' arco A B, 973. ed il rimanente C O, 977. Dal che abbiamo primieramente la macchia μ, posta in B D, apparirci molto sottile, cioè la sesta parte solamente di quello, che si mostra circa il mezzo del disco, cioè nel luogo μ, apparendoci in B D eguale a C O, cioè 977. ed in M, si mostra 5814. il qual numero contiene prossimamente sei volte l' altro 977. Di più abbiamo l' intervallo lucido A C, eguale all' apparente grossezza della macchia, essendo A C, 973. e C O, 977. e questi particolari requisiti acconciamente rispondono alle osservazioni di Apelle Ora veggiamo se tali particolari potessero incontrarsi, ponendosi la conversione delle macchie remota dal globo del Sole sola-

mente per la ventesima parte del suo semidiametro. Pongasi dunque il semidiametro d'una tale sfera M F, sicchè A F sia 5000. de' quali il semidiametro A M è 100000. sarà dunque tutta la F M 105000. Ma di quali parti M F è 100000. di tali F A sarà 4762. ed A C 927. C O 930. F A C 5689 e F A C O 6619. e descrivendo il cerchio F E G Q, e tirando la parallela A E, si troverà l'arco F E esser gr. 17 40'. F E G 19. 25'. E G 1. 45'. F E G Q 21. G Q 1. 35'. e la sua suttesa nel luogo incontro a μ, sarebbe 2765. essendo stata in G Q eguale a C O, cioè 930. il qual numero non arriva alla terza parte di 2765. Quando dunque la macchia μ, si movesse in tanta lontananza dal Sole, non potria mai mostrarsi ingrossata più di tre volte, il che è molto repugnante alle osservazioni di Apelle, ed alle mie: e noti V. S. ch'io fo la presente illazione supponendo, che la macchia μ fosse apparsa traversare il diametro del Sole, e non come fece, una linea più breve; che se di questa più breve ci servissimo, la repugnanza si troverebbe ancor maggiore, siccome molto più notabile si vedrebbe, servendoci di macchie più sottili, e notabilissima, ed immensa la troverebbe, chi volesse por la distanza delle macchie lontana dal Sole, quanto il suo diametro, o più; perchè in tal caso niuna differenza assolutamente si potrebbe notare in tutto il passaggio loro.

Vengo ora all' altra conghiettura presa dall' accrescimento, che fece in un sol giorno l'intervallo lucido e la grossezza della macchia conforme alle note di Apelle; e ripigliando la figura medesima, e ponendo prima la macchia contigua al Sole: triplico il sino verso dell'intervallo lucido A C, (che tanto si dimostrò accresciuto nel seguente giorno) ed ho la linea A S, 2919. parti, de' quali A M è 100000. Onde l'arco A B D L, sarà gr. 14. a' quali aggiungo gr. 3. 20'. per l' arco L P, occupato dalla vera grossezza della macchia, ed ho gr. 17. 20'. per l' arco A L P, il cui sino verso A S R, è 4716. dal quale sottratto A S, resta 1797. e tanta apparirà la grossezza della macchia in questo luogo, che è quasi doppio di quello, che apparve il giorno avanti in B D, essendo stata la linea C O, 977. Ma se noi intenderemo la macchia esser passata, non per l'arco A L P, ma per F E H, essendo A C, adesso parti 927. di quali il semidiametro F M, è 100000. sarà il suo triplato A C O S, 2781. al quale aggiunto il sino verso F A, che è 4762. fa 7543. per il sino verso F A S, onde l'arco F E H, sarà gr. 22. 20'. ai quali giungendo gr. 1. 35. per la vera grossezza della macchia (che tanto si trovò dover esser, quando ella passasse per l'arco F E H) si avranno gr. 23. 55'. per tutto l'arco F E T, il cui sino verso F S R, è 8590. dal quale sottraendo il sino F,

S, resta S R, 1047. apparente grossezza della macchia locata in H T, la quale supera quella del precedente giorno, cioè la C O, di meno di un' ottava parte. Talchè quando la sua conversione fosse fatta in un cerchio distante dal Sole per la ventesima parte del suo semidiametro solamente, la sua visibil grossezza non sarebbe nel seguente giorno cresciuta un ottavo; ma ella ne crebbe più di sette; adunque necessariamente rade la solare superficie. E perchè questo è uno de' capi principali che in questa materia vengano trattati, non debbo pretermettere di considerare alcune altre osservazioni, che Apelle produce (*a fac.* 43. *e* 44. *Ed. Rom.*) dalle quali ei pur tenta di persuadere la lontananza delle macchie del Sole, usando la medesima maniera di argomentare, tolta dalla disegualità de' tempi della dimora sotto il disco Solare; la quale quando fosse, come Apelle scrive, convincerebbe necessariamente le macchie non solamente non esser nel Sole, ma nè anco ad esso vicine a gran pezzo, anzi di più pigliando i movimenti di quelle esser in genere equabili ed uniformi, siccome la somma dell' accuratissime osservazioni mi dimostra, è impossibile assolutamente, come di sopra ho dimostrato, che simili differenze di tempi, quali in questo luogo pone Apelle, possano ritrovarsi giammai, se non quando alcune delle macchie passassero per linee lontane dal centro del

disco, non per li 30. gradi al più da me osservati, ma 50. e 60. e più; il che repugna, non solo alle mie osservazioni, ma a' queste medesime, che Apelle produce, delle quali la macchia G passa per il centro stesso, come si vede nel disegno del giorno 30. di Marzo, la E, come dimostra il disegno del 25. di Marzo, non passa lontana 30. gr. nè anco 24., l'istesso accade alla macchia H, come si vede nel disegno del giorno 30. dell'istesso mese: poste queste cose, egli appresso soggiugne la macchia E essere stata sotto il Sole almeno 12. giorni intieri, ma la G 11. al più, e la H al più 9. Ma come è possibile, che la macchia G, che traversa tutto il diametro, passi in manco tempo che la E, che passa lontana dal centro più di 20. gradi? E che tra il tempo del passaggio di questa, e dell'altra H, vi sia differenza tre giorni, o più benchè passino in paralleli poco o nulla differenti? e come si è scordato Apelle di quello, che sopra a fac. 18. nel X. notabile scrisse con tanta risoluzione, cioè questo esser certo, che le macchie, che traversano il mezzo del Sole fan maggior dimora sotto di lui, che quelle che passano più verso gli estremi? Questi sono impossibili assoluti, quando non si volesse dire, i movimenti delle macchie esser tutti di periodi differenti, il che nè è vero, nè da Apelle supposto; e dato

che vero fusse, cesserebbe tutto il vigore del discorso nel volere egli da tali passaggi dedurre, ed inferire il luogo delle macchie rispetto al Sole. Ma perchè troppo invincibile è la forza della verità, ripigliamo pure i medesimi disegni, e consideriamogli spogliati di ogni altro affetto, fuori che del venire in notizia del vero, e troveremo i tempi di detti passaggi essere eguali fra di loro, e tutti circa 14. giorni. E prima la macchia G, apparsa li 26. di Marzo, e non veduta per avanti, è tanto lontana dalla circonferenza, quanto importa il moto di 3. giorni, e forse di 4. del che, senza molto discostarsi, ne è chiaro testimonio nella medesima carta la macchia B delli 4. di Aprile, la quale è men lontana dalla circonferenza della detta G, 26. di Marzo, e pure aveva di già camminato tre giorni, o più, come i due suoi precedenti disegni ci mostrano: l'ora poi della sua uscita non fu altrimenti il giorno 3. di Aprile, ma due o tre giorni dopo, tanta rimane ancora la sua distanza dalla circonferenza; perchè (stando pur negli stessi disegni) vedremo esemplificato questo, che io dico nella macchia E, la quale il dì 29. di Marzo non è più lontana dalla circonferenza, che la G, delli 3. di Aprile, e pur si vede ancora per due giorni, se non più. Se adunque agli otto giorni della macchia G, notati nella tavola ne aggiugneremo 4. avanti, e 2. dopo, avremo giorni 14. Che

poi nè avanti, nè dopo li 8. giorni ella non fosse osservata, ciò si dee attribuire al non si esser generata avanti, nè conservatasi dopo: e questo dico, perchè suppongo le osservazioni essere state accurate, che quando non fosser tali, potrebbe alcuno attribuir la causa di tale occultazione non all' assenza delle macchie, ma a qualche minor diligenza dell' osservante; solo a me pare, che sia qualche difetto nell' elezione dell' osservazioni, le quali dovevano esser macchie vedute entrare, ed uscire nell' estrema circonferenza, e non di macchie apparse, ed occultatesi tanto da quella remote, ed oltre a ciò di macchie di continua durazione tutto il tempo del transito, per non mettere in dubbio, se la macchia ritornata fosse l'istessa, che la sparita. La macchia E parimente mostra di aver consumato altri giorni 14. in traversare il Sole, perchè nella sua prima osservazione delli 20. dì di Marzo vien ella ancora posta tanto remota dalla circonferenza, quanto può ragionevolmente importare il movimento di tre giorni, il qual tempo colli 11. notati arriva alla somma, che io dico. Quanto alla macchia H, dirò, con pace di Apelle, di averla per sospetta in tale attestazione, e credo che la H delli giorni 1. 2. e 3. di Aprile non sia altrimenti la H delli 28. e 30. di Marzo: anzi che ho dubbio ancora, se queste due tra di loro sieno l'istessa: atteso che l'intervallo

tra le H, G, delli 28. è molto maggiore (e pur doveria essere assai minore rispetto all' esser tanto più vicine alla circonferenza) che quello delli 30. senza che il non si essere ella veduta il giorno intermedio, cioè il 29. è assai necessario argomento, lei non potere essere la medesima, e l' istesso dubbio cade tra l' H del 30. di Marzo, e l' H del primo di Aprile, non si essendo veduta il giorno di mezzo 31. di Marzo. Ma sicuro argomento di tal permuta si cava non meno dalla diversa situazione, poichè l' H delli giorni 28. e 30. di Marzo mostra di camminare nel medesimo parallelo, che la G, dalla quale è lontana, secondo la longitudine del movimento; ma la H delli 1. 2 3. di Aprile è per fianco alla medesima G, e da lei remota solo per latitudine, onde assolutamente ella non è l' istessa, che la prima, e però cessa la sua autorità in questa decisione.

E perchè, come ho detto ancora, questo è punto principalissimo in questa materia, e la differenza tra Apelle, e me è grande, (poichè le conversioni delle macchie a me pajono tutte eguali, e traversare il disco solare in giorni 14. e mezzo in circa, ed ad esso tanto ineguali, che alcuna consumi in tal passaggio giorni 16. e più, ed altra 9. solamente) parmi che sia molto necessario il tornar con replicato esame a ricercar l' esatto di questo particolare; ricordandoci, che la Natura sorda,

ed inesorabile ai nostri preghi, non è per alterare, o per mutare il corso de' suoi effetti, e che quelle cose, che noi procuriamo adesso d' investigare, e poi persuadere agli altri, non sono state solamente una volta, e poi mancate, ma seguitano e seguiteranno gran tempo il loro stile, sicchè da molti e molti saranno vedute ed osservate; il che ci dee esser gran freno per renderci tanto più circospetti nel pronunziare le nostre proposizioni, e nel guardarci, che qualche affetto o verso noi stessi, o verso altri, non ci faccia punto piegare dalla mira della pura verità.

E non posso in tal proposito celare a V. S. un poco di scrupolo, che mi è nato dall' aver voluto Apelle in questo luogo produr quelle due macchie, e loro mutazioni, che mandai disegnate a V. S. nella mia prima lettera; e benchè io bene intenda, ciò esser derivato dal suo cortese affetto, desideroso di procacciar credito a loro, col dir che molto si aggiustavano colle sue, e far nascere occasione di mostrare, come egli di me ancora teneva grata ricordanza, non però avrei voluto, che ei passasse poi tanto avanti, che si mettesse in pericolo di scapitare qualche poco nell' opinione del Lettore, col dire che dall' incontrarsi tanto esattamente i miei disegni colli suoi, e massime quei della seconda macchia, si accertava del mancamento di Paralasse, ed in conseguenza della loro gran lontananza

da noi; perchè con gran ragione potrà esser messo dubbio sopra tal sua conclusione, poichè le figure che io mandai furono di macchie disegnate solitarie, e senza rispondenza ad alcun' altra, o alla sitnazione nel Sole, il cui cerchio nè anche fu da me disegnato: il che mi lascia altresì alquanto confuso, onde egli abbia potuto accorgersi dell' averle io precisamente, o no, compartite e disposte. Io spero, che di quanto sin qui ho detto, Apelle doverà restar soddisfatto, e massime aggiugnendovi quello, che ho scritto nella seconda lettera, e crederò che ei non sia per metter difficoltà non solo nella massima vicinanza delle macchie al Globo Solare, ma nè anco nella di lui revoluzione in se medesimo, in confermazione di che posso aggiugnere alle ragioni, che scrissi nella seconda lettera a V. S. che nella medesima faccia del Sole si vedono tal volta alcune piazzette più chiare del resto, nelle quali con diligenza osservate si vede il medesimo movimento, che nelle macchie, e che queste sieno nell' istessa superficie del Sole non credo che possa restar dubbio ad alcuno, non essendo in verun modo credibile, che si trovi fuor del Sole sostanza alcuna più di lui risplendente, e se questo è, non mi par che rimanga luogo di poter dubitare del rivolgimento del Globo Solare in se medesimo. E tale è la connessione de' veri, che di qua poi corrispon-

dentemente ne seguita la contiguità delle macchie alla superficie del Sole, e l'esser dalla sua conversione menate in volta; non apparendo veruna probabile ragione, come esse (quando fossero per molto spazio separate dal Sole) dovessero seguitare il di lui rivolgimento. Restami ora il considerare alcune conseguenze, che Apelle va deducendo dalle cose disputate; la somma delle quali par che tenda al sostentamento di quel, che egli si trova avere stabilito nelle sue prime lettere, cioè, che tali macchie in fine altro non sieno, che Stelle vaganti intorno al Sole; perchè non solamente ei torna a nominarle Stelle Solari, ma va accomodando alcune convenienze, e requisiti tra esse, e l'altre Stelle, acciocchè resti tolta ogni discrepanza, e ragione di segregarle dalle vere Stelle per tal rispetto, ed anco per applaudire alle mie montuosità lunari (del quale affetto io gli rendo grazie) dice, che tal mia opinione non è improbabile, scorgendosi anco l'istesso nella maggior parte di queste macchie; ragione in vero, che congiunta coll'altre dimostrazioni che io produco, doverà quietare ogni uno.

Che il parer di quelli, che pongono abitatori in Giove, in Venere, in Saturno, e nella Luna sia falso, e dannando, intendendo però per abitatori gli animali nostrali, e sopra tutto gli uomini, io non solo concorro con Apelle in reputarlo tale, ma

credo di poterlo con ragioni necessarie dimostrare. Se poi si possa probabilmente stimare, nella Luna, o in altro Pianeta esser viventi, e vegetabili diversi, non solo dai terrestri, ma lontanissimi da ogni nostra immaginazione, io per me, nè lo affermerò, nè lo negherò, ma lascerò, che più di me sapienti determinino sopra ciò, e seguiterò le loro determinazioni, sicuro, che sieno per esser meglio fondate della ragione addotta da Apelle in questo luogo, cioè, che sarebbe assurdo il mettergli in tanti corpi, quasi che il porre animali, per esempio, nella Luna, non si potesse far senza porgli anco nelle macchie Solari; nè anco ben capisco l'illazione, che fa Apelle del doversi conceder qualche lume riflesso alla terra, persuadendone ciò le macchie Solari: anzi perchè la loro riflessione non è molto cospicua, e quello, che in esse scorgiamo, non può essere altro che lume refratto, se nulla convenisse dedurre da tale accidente, sarebbe più presto, che la Terra fosse di sostanza trasparente, e permeabile dal lume del Sole; il che poi non appar vero: non però dico, che la Terra non lo rifletta, anzi per molte ragioni ed esperienze sono sicurissimo, che ella non meno s'illustra di qualunque altra Stella, e che colla sua riflessione luce assai maggiore rende alla Luna di quella, che da lei riceve. Ma poichè Apelle si rende così difficile a conceder questa così po-

tente riflessione di lume fatta dal Globo terrestre, e così facile ad ammettere il corpo Lunare traspicuo, e penetrabile dai raggi Solari, come in questo luogo, ed ancor più apertamente replica verso il fine di questi discorsi, voglio produrre una o due delle molte ragioni, che mi persuadono quella conclusione per vera, e questa per falsa; le quali per avventura risolute con qualche occasione da Apelle potrebbono farmi cangiar opinione. Non tacerò in tanto, che io fortemente dubito, che questo comun concetto, che la Terra, come opachissima, oscura, ed aspra, che ella è, sia inabile a riflettere il lume del Sole, siccome all'incontro molto lo riflette la Luna e gli altri Pianeti, sia invalso tra il popolo, perchè non ci avvien mai il poterla vedere da qualche luogo tenebroso e lontano, nel tempo che il Sole la illumina; come per l'opposito frequentemente vediamo la Luna, quando ed ella si trova nel campo oscuro del Cielo, e noi siamo ingombrati dalle tenebre notturne, ed accadendoci dopo aver non senza qualche maraviglia fissati gli occhi nello splendore della Luna e delle Stelle, abbassargli in terra, restiamo dalla sua oscurità in certo modo attristati, e di lei formiamo una tale apprensione, come di cosa repugnante per sua natura ad ogni lucidezza; non considerando più oltre, come nulla rileva al ricevere e riflettere il lume del Sole la den-

sità, oscurità, ed asprezza della materia, e che l'illuminare è dote e virtù del Sole, non bisognosa di eccellenza veruna nei corpi, che debbono essere illuminati; anzi più presto sendo necessario il levargli certe condizioni più nobili. come la trasparenza della sostanza, e la liscezza della superficie, facendo quella opaca, e questa ruvida e scabrosa; ed io son molto ben sicuro contro alla comune opinione, che quando la Luna fosse polita e tersa come uno specchio, ella non solamente non ci rifletterebbe, come fa il lume del Sole, ma ci resterebbe assolutamente invisibile, come s'ella non fosse al mondo, il che a suo luogo con chiare dimostrazioni farò manifesto; ma per non traviare dal particolare, che ora tratto, dico, che facilmente m'induco a credere, che se giammai non ci fosse occorso il veder la Luna di notte, ma solamente di giorno, avremo di lei fatto il medesimo concetto, e giudicio, che della Terra; perchè se porremo cura alla Luna il giorno, quando talvolta, sendo più che il quarto illuminata, ella s'imbatte a trovarsi tra le rotture di qualche nugola bianca, ovvero incontro a qualche sommità di torre, o altro muro di colore mezzanamente chiaro, quando rettamente sono illustrati dal Sole, sicchè della chiarezza di quelli si possa far parallelo col lume della Luna, certo si troverà la loro lucidezza non esser inferiore a quella della Luna:

onde se questi ancora potessero mantenersi così illustrati sino alle tenebre della notte, lucidi ci si mostrerieno non meno della Luna, nè meno di quella illuminerebbono i luoghi a loro circonvicini sino a tanta distanza, da quanta la loro grandezza non apparisse minore della faccia Lunare; ma le medesime nugole, e l' istesse muraglie spogliate de' raggi del Sole rimangono poi la notte non meno della Terra tenebrose, e nere. Di più gran sicurezza doveremmo noi pur prendere dell' efficace riflessione della Terra, dal veder quanto lume si sparga in una stanza priva di ogni altra luce, e solo illuminata dalla riflessione di qualche muro oppostogli, e tocco dal Sole, ancorchè tal riflessione passi per un foro così angusto, che dal luogo dove ella vien ricevuta non apparisca il suo diametro sottendere ad angolo maggiore, che il visual diametro della Luna, nulladimeno tal luce secondaria, è così potente, che ripercossa è rimandata dalla prima in una seconda stanza, sarà ancor tanta, che non punto cederà alla prima riflessione della Luna, di che si ha chiara e facile esperienza dal vedere, che più agevolmente leggeremo un libro colla seconda riflessione del muro, che colla prima della Luna.

Aggiungo finalmente, che pochi saranno quelli, a' quali, scorgendo di notte da lontano qualche fiamma sopra di un monte, non sia accaduto star in dubbio, se fosse

un fuoco, o una Stella radente l'orizzonte; non ci apparendo il lume della Stellà superiore a quel di una fiamma; dal che ben si può credere, che se la Terra fosse tutta ardente e piena di fiamme, veduta dalla parte tenebrosa della Luna, si mostrerebbe non men lucida di una Stella; ma ogni sasso, ed ogni zolla percossa dal Sole è assai più lucida, che se ardesse, il che si conoscerà facilmente accostando una candela accesa appresso una pietra, o un legno direttamente ferito dal raggio Solare, al cui paragone la fiamma resta invisibile; adunque la terra percossa dal Sole, veduta dalla parte tenebrosa della Luna, si mostrerà lucida, come ogni altra Stella, e tanto maggior lume rifletterà nella Luna, quanto ella vi si dimostra di smisurata grandezza, cioè di superficie circa 12. volte maggiore di quello, che la Luna apparisce a noi: oltrechè trovandosi la Terra nel novilunio più vicina al Sole, che la Luna nel plenilunio, e però sendo più gagliardamente, cioè più d'appresso illuminata quella, che questa, più gagliardamente in conseguenza rifletterà il lume la Terra verso la Luna, che la Luna verso la Terra. Per queste, e per molte altre ragioni ed esperienze, che per brevità tralascio, dovrebbe per mio credere stimarsi la riflessione della Terra bastante alla secondaria illuminazione della Luna, senza bisogno d'introdurvi alcuna perspicuità, e massime per-

spicuità in quel grado, che da Apelle ci viene assegnata, nella quale mi par di scorgere alcune inesplicabili contraddizioni. Egli scrive la trasparenza del corpo Lunare esser tanta, che negli ecclissi del Sole, mentre di lui una parte era ricoperta dalla Luna, si scorgeva sensibilmente per la di lei profondità tralucer il disco del Sole notabilmente dintornato, e distinto: ora io noto, che una semplice nugola, e non delle più dense, interponendosi tra il Sole, e noi, talmente ce l'asconde, che indarno cercheremo di appostare a molti gradi il luogo, dove ei si ritrova nel Cielo, non che potessimo vedere il suo perimetro distinto e terminato, e molto frequentemente si vedrà il Sole mezzo coperto da una nugola, senza che appaja nè anco accennato un minimo vestigio della circonferenza della parte celata, e pure siamo sicuri, che la grossezza di tal nugola non sarà molte decine, o al più centinaja di braccia; ed oltre a ciò, se tal volta essendo su il giogo di qualche montagna, c'imbattiamo a passare per una tal nugola, non la troviamo esser tanto densa ed opaca, che almeno per alcune poche braccia non dia il transito alla nostra vista, il che non farebbe per avventura altrettanta grossezza di vetro, o di cristallo: onde per necessaria conseguenza si raccoglie, se è vero quanto Apelle scrive, che la trasparenza della Luna sia infinitamente maggiore, che quella

di una nugola, poichè molto meno impediscono il passaggio de' raggi Solari due mila miglia di profondità della sostanza Lunare, che poche braccia di grossezza di una nugola; sarà dunque la sostanza Lunare assai più trasparente del vetro, o del cristallo, la qual cosa poi per altri rispetti si convince d' impossibilità: perchè primieramente da un diafano, nel quale tanto si profondassero i raggi Solari, niuna, o pochissima riflessione si farebbe, dove che all' incontro grandissima si fa dalla Luna. Secondariamente il termine, che distinguesse la parte illuminata della Luna, dalla parte non tocca dai raggi diretti del Sole, sarebbe nullo, o indistintissimo, come si può vedere in una gran palla di vetro piena di acqua, benchè torbida, o di altro liquore non intieramente trasparente (che se fosse acqua limpida, tal termine non si vedrebbe punto.) Terzo, essendo tanto trasparente la sostanza Lunare, che in grossezza di due mila miglia desse il transito al lume del Sole, non si può dubitare, che una grossezza della medesima materia, che non fosse più di una delle dugento, o trecento parti, sarebbe in tutto trasparentissima, al che totalmente repugnano le montuosità Lunari, le quali tutte, benchè molte di loro si vedano assai sottili e strette, oscurano di ombre nerissime le parti circonvicine e basse, come in luoghi innumerabili si scorge, e massime nel confi-

ne tra l'illuminato e l'oscuro, dove taglientissimamente, e crudamente, quanto più immaginar si possa, i lumi conterminano colle ombre, il quale accidente in verun modo non può aver luogo, se non in materie simili in asprezza ed opacità alle nostre più alpestri montagne. Finalmente quando lo splendor del Sole penetrasse tutta la corpulenza della Luna, la chiarezza dell'emisfero non tocco dai raggi dovria mostrarsi sempre l'istessa, nè mai diminuirsi, poichè sempre è nell'istesso modo illuminata la metà della Luna; o se pur diversità alcuna veder vi si dovesse, dovrebbesi nel novilunio veder la parte di mezzo più oscura del resto, essendo quivi maggior la profondità della materia da esser penetrata; e nelle quadrature maggior chiarezza dovria esser vicino al confin della luce, e minore nella parte più remota, le quali cose, e molte altre, che per brevità trapasso, rendono discordissima tal'ipotesi dall'apparenze; dove che l'assunto dell'opacità, e dell'asprezza della Luna, e la riflessione del lume del Sole nella Terra, ipotesi tutte e vere, e sensate, con mirabil facilità e pienezza soddisfanno ad ogni particolare problema; ma di ciò più diffusamente tratto in altra occasione. E tornando ai particolari di Apelle, sento nascermi qualche poco d'inclinazione a dubitare, che egli traportato dal desiderio di mantenere il suo primo detto, nè potendo puntual-

fermazione di ciò dalla difficoltà, e forse impossibilità, come egli stima, del cavare i loro periodi ordinati dalle osservazioni, delle quali egli afferma averne molte, ed esatte, e sue proprie, e di altri. Or qui desidererei bene, che Apelle non continuasse di reputarmi per uomo così vano e leggero, che non solo io avessi palesate, ed offerte al mondo macchie, ed ombre per istelle; ma quello che più importa, avessi dedicato alla gloria di sì gran Principe, quale è il Serenissimo Gran Duca mio Signore, ed all' eternità di Casa tanto regia, cose momentanee, instabili, e transitorie. Replicogli per tanto, che i quattro Pianeti Medicei sono Stelle vere e reali, permanenti e perpetue, come l'altre, nè si perdono o ascondano, se non quanto si congiungono tra loro, o con Giove, o si oscurano tal volta per poche ore nell'ombra di quello, come la Luna in quella della Terra: hanno i loro moti regolatissimi, ed i loro periodi certi, li quali s'egli non ha potuto investigare, forse non vi si è affaticato quanto me, che dopo molte vigilie pur li guadagnai, e già gli ho palesati colle stampe nel proemio del mio trattato Delle cose, che stanno su l'acqua, o che in quella si muovono, come V. S. avrà potuto vedere; ed acciocchè Apelle possa tanto maggiormente deporre ogni dubbio, io mando a V. S. le costituzioni future per

due mesi, cominciando dal dì primo di Marzo 1613. colle annotazioni dei progressi, e mutazioni, che d'ora in ora són per fare: le quali egli potrà andar incontrando, e troveralle rispondere esattamente, se già non mi sarà per inavvertenza occorso qualche errore nel calcolarle. Desidero appresso, che con nuova diligenza torni ad osservarne il numero, che troverà non esser più di quattro, e quella che ci nomina, fu senz'altro una fissa; e le conghietture, dalle quali ei si lasciò sollevare a stimarla errante, ebbero per loro fondamento varie fallacie; conciossiacosachè le sue osservazioni primieramente sono errate bene spesso, come io vedo da' suoi disegni, perchè lasciano qualche Stella, che in quelle ore fu cospicua; secondariamente gl' interstizj tra di loro, e rispetto a Giove sono errati quasi tutti per mancamento, come io credo, di modo, e di strumento da potergli misurare; terzo vi sono grandi errori nella permutazione delle Stelle, scambiandole il più delle volte l'una dall'altra, e confondendo le superiori coll' inferiori, senza riconoscerle di sera in sera; le quali cose gli sono state causa dell'inganno

La Stella D, notata nella figura delli 30. di Marzo, fu quella, che descrive il cerchio maggiore intorno a Giove, ed allora si ritrovava nella massima digressione, cioè nella sua media longitudine, e quasi stazionaria, e lontana da Giove circa a 15.

minuti (chè tanto è il semidiametro del suo cerchio) e non 6. come Apelle, giudicando tali intervalli così a vista, dove è grande occasione di allucinarsi; posta dunque tale, qual veramente fu, la sua distanza da Giove, ed essendo che la Stella E fosse veduta un poco più occidentale di lei, benissimo incontra, che per la retrogradazione di Giove ella si mostrasse, quanto alla longitudine, congiunta con lui il dì 8. di Aprile. Si è di più gravemente ingannato Apelle nel voler concludere, che il moto di questa Stella E fosse più veloce di quel della Stella D. E prima s'inganna a dire, che l'angolo contenuto da lei, dalla Stella D, e da Giove, li 30. di Marzo, fosse ottuso, cavandosi dai suoi medesimi detti, esser di necessità stato acuto; poichè la longitudine della Stella D a Giove fu allora (dice egli) min. 6. tanta fu la latitudine australe della Stella E, ed il suo intervallo da Giove min. 8. ma in un triangolo equicrure, che abbia ciascuno de'lati eguali 6. e la base 8. l'angolo compreso da essi lati è necessariamente acuto, e non ottuso, essendo il quadrato di 8. men che doppio del quadrato, di 6. È falso oltre a ciò, che tale ei si mantenesse sino alli 5. di Aprile; prima perchè la Stella D delli 5. di Aprile segnata occidentale da Giove, non è la Stella D delli 30. di Marzo; anzi questa D di Marzo è poi l'orientalissima presso all'estremità B delli 5. di Aprile,

colla quale ella non contiene altramente angolo acuto, ma ottusissimo, ed in conseguenza è falso quello, che concludeva Apelle, cioè che il movimento della Stella E sia più veloce, anzi è molto più tardo, che quello della D; oltre che quando ben ei fosse più veloce, non so quello, che ciò concludesse per mostrare la Stella E esser mobile, e non fissa; potendosi riferire la causa di ogni disuguaglianza nel movimento della D. Cessa per tanto questa prima ragione; anzi conclude l'opposito di quello, a che ella fu indrizzata. Ma più: quale incostanza è questa di Apelle a volere, per provare una sua fantasia, supporre in questo luogo, che le Stelle notate nelle sue osservazioni, e contrassegnate coi medesimi caratteri, si conservino le medesime? dicendo poi poco più a basso creder fermamente, che elle si vadano continuamente producendo successivamente, e dissolvendo, senza ritornar mai l'istesse. E se questo è, qual cosa vuole egli, o può raccor da questi suoi discorsi? All'altra ragione, che Apelle adduce per in confermazione della vera esistenza del suo quinto pianeta Gioviale, non mi permettendo la fede e l'autorità che ei tiene appresso di me, che io metta dubbio nell' *an sit*, non posso dir altro, se non che io non son capace, come possa accadere, che una Stella veduta col Telescopio di mole, e splendore pari ad una della prima grandezza possa in

manco di 10. giorni, e quel che più mi confonde, senza muoversi più di un quarto, o di un ottavo di grado, anzi per più ver dire senza punto mutar luogo, possa dico diminuirsi in maniera, che anco del tutto si perda. Non so che simil portento sia mai stato veduto in Cielo, fuor che le due nominate Stelle nuove del 72. in Cassiopea, e del 604. nel Serpentario: e se questa fu una tal cosa, o tanto inferiore di condizione, quanto men lucida, e più fugace, provido fu il consiglio di Apelle nel procurargli durazione, e lume dall'Illustrissima casa Velsera. Non son dunque le Gioviali, nè l'altre Stelle macchie ed ombre, nè l'ombre e macchie Solari sono Stelle. Bene è vero, che io metto così poca difficoltà sopra i nomi, anzi pur so, che è in arbitrio di ciascuno l'imporgli a modo suo, che, tuttavolta che col nome altri non credesse di conferirgli le condizioni intrinseche ed essenziali, poco caso farei del nominarle Stelle in quella guisa, che Stelle si dissero le soprannominate del 72. e del 604. Stelle nominano i Meteorologici le crinite, le cadenti, e le discorrenti per aria, ed essendo infin permesso agli amanti, ed a' Poeti chiamare Stelle gli occhi delle loro donne.

Quando si vide il successor d'Astolfo
Sopra apparir quelle ridenti Stelle.

Con simile ragione potransi chiamare Stelle anco le macchie solari, ma essenzialmente averanno condizioni differenti non poco dalle prime Stelle. Avvengachè le vere Stelle ci si mostrano sempre di una sola figura, ed è la regolarissima fra tutte, e le macchie d'infinite ed irregolarissime tutte. Quelle consistenti, nè mai mutatesi di grandezza, o di forma; e queste instabili sempre e mutabili. Quelle l'istesse sempre, e di permanenza, che supera le memorie di tutti i secoli decorsi; queste generabili e dissolubili dall' uno all' altro giorno. Quelle non mai visibili, se non piene di luce; queste oscure sempre, e splendide non mai. Quelle, o in tutto immobili, o mobili ogni una per se di moti proprj, e regolari, e tra di loro differentissimi; queste mobili di un moto solo comune a tutte, regolare solamente in universale, ma da infinite particolari disuguaglianze alterato. Quelle constituite tutte in particolare in diverse lontananze dal Sole; e queste tutte contigue, o insensibilmente remote dalla sua superficie. Quelle non mai visibili, se non quando sono assai separate dal Sole; queste non mai vedute, se non congiuntegli. Quelle di materia probabilissimamente densa, ed opachissima; queste rare a guisa di nebbia, o fumo. Ora io non so per qual ragione le macchie si debbano ascrivere tra quelle cose, colle quali non hanno pure una particolare convenienza, che

non ve l' abbiano ancora cento altre, che Stelle non sono, più presto, che tra quelle, colle quali mostrano di convenire in ogni particolare. Io le agguagliai alle nostre nugole, o a fumi, e certo chi volesse con alcuna delle nostre materie imitarle, non credo, che facilmente si trovasse più aggiustata imitazione, che il porre sopra una rovente piastra di ferro alcune piccole stille di qualche bitume di difficil combustione, il quale su il ferro imprimerebbe una macchia nera, dalla quale come da sua radice si eleverebbe un fumo oscuro, che in figure stravaganti, e mutabili si anderebbe spargendo. E se alcuno pur volesse opinabilmente stimare, che alla restaurazione dell' immensa luce, che da sì gran lampada continuamente si diffonde per l' espansion del mondo, facesse di mestiere, che continuamente fosse somministrato pabulo e nutrimento, bene averebbe non una sola, ma cento, e tutte l' esperienze concordemente favorevoli, nelle quali vediamo tutte le materie fatte prossime all' incendersi, e convertirsi in luce, ridursi prima ad un color nero ed oscuro; e così vediamo ne' legni, nella paglia, nella carta, nelle candele, ed in somma in tutte le cose ardenti esser la fiamma impiantata, e sorgente dalle contigue parti di tali materie prima convertite in color nero; e più direi, che forse più accuratamente osservando le soprannominate piazzette lucide più del resto del

disco solare, si potrebbe ritrovare, quelle esser i luoghi medesimi, dove poco avanti si fossero dissolute alcune delle macchie più grandi. Io però non intendo di asserire alcuna di queste cose per certa, nè di obbligarmi a sostenerla, non mi piacendo di mescolar le cose dubbie tra le certe e risolute.

Di qua dall' Alpi va attorno, come intendo, tra non piccol numero dei Filosofi Peripatetici, ai quali non grava il filosofare per desiderio del vero, e delle sue cause (perchè altri, che indifferentemente negano tutte queste novità, e se ne burlano stimandole illusioni, è omai tempo, che ci burliamo di loro, e che essi restino invisibili ed inaudibili insieme) va attorno dico per difender l' inalterabilità del Cielo (la quale forse Aristotile medesimo in questo secolo abbandonerebbe) una opinione conforme a questa di Apelle, e solamente diversa, che dove egli pone per ciascuna macchia una Stella sola, questi fanno le macchie congerie di molte minutissime, le quali co' loro differenti movimenti aggregandosi, or in maggior copia, ora in minore, e quindi separandosi, formino e maggiori, e minori macchie, e di sregolate e diversissime figure: io giacchè ho passato il segno della brevità con V. S. sicchè ella è per leggere in più volte la presente lettera, mi prenderò libertà di toccare qualche particolare sopra questo punto. Nel

quale il primo concetto, che mi viene in mente è, che i seguaci di questa opinione non abbiano avuto occasione di far molte e molte diligenti e continuate osservazioni, perchè mi persuado, che alcune difficoltà gli avrebbono renduti non poco dubbj e perplessi nell' accomodare una tal posizione alle apparenze; perchè sebbene è vero in genere, che molti oggetti, benchè per la lor piccolezza o lontananza invisibili ciascuno per se solo, uniti insieme possono formare un aggregato, che divenga percettibile alla nostra vista, tuttavia non è da fermarsi su questa generalità, ma bisogna che discendiamo ai particolari proprj delle Stelle, ed a quelli, che si osservano nelle macchie, e che diligentemente andiamo esaminando, con qual concordia questi e quelli possano mischiarsi e convenire insieme; e per non far, come quel Castellano, che sendo con piccol numero di soldati alla difesa di una fortezza, per soccorrer quella parte, che vede assalita, vi accorre con tutte le forze, lasciando intanto altri luoghi indifesi ed aperti, conviene, che mentre ci sforziamo di difender l' immutabilità del Cielo, non ci scordiamo dei pericoli, ai quali per avventura potriano restar esposte altre proposizioni pur necessarie alla conservazione della filosofia Peripatetica. E però se questa dee restare nella sua integrità e saldezza, conviene, che per mantenimento di altre

sue proposizioni, diciamo primieramente delle Stelle altre esser fisse, altre erranti, chiamando fisse quelle, che sendo tutte in un medesimo Cielo, al moto di quello si muovono tutte, restando intanto immobili tra di loro; ma erranti quelle, che hanno ogni una per se movimento proprio; affermando di più, che le conversioni non meno di queste, che di quelle, sono ciascheduna equabile in se medesima, non convenendo dare alle loro motrici intelligenze briga di affaticarsi or più, or meno, che saria condizione troppo repugnante alla nobiltà, ed alla inalterabilità loro, e delle sfere. Stante queste proposizioni non si può primieramente dire, che tali Stelle Solari sieno fisse, perchè quando non si mutassero tra di loro, impossibil sarebbe vedere le mutazioni continue, che pur si scorgono nelle macchie, ma sempre vedremmo ritornare le medesime configurazioni. Resta dunque, che elle sieno mobili, ciascheduna per se di movimenti diseguali fra di loro, ma ben ciascuno equabile in se medesimo, ed in tal guisa potrà seguire l'accozzamento, e la separazione di alcuna di loro, ma non però potranno mai formar le macchie; il che intenderemo considerando alcuni particolari, che nelle macchie si scorgono: uno de' quali è, che vedendosene alcune molto grandi prodursi, e dissolversi, è forza, che elle sieno composte non di due, o di quattro Stelle solamente, ma di 50. e

100. perchè altre macchiette pur si vedono minori della cinquantesima parte di una delle grandi; se dunque una di queste si dissolvesse, sicchè totalmente svanisca dagli occhi nostri, è necessario, che ella si divida in più di 50. stellette, ciascheduna delle quali ha il suo proprio e particolar moto equabile, e differente da quello di ogni altra: perchè due, che avessero il moto comune, non si congiugnerebbono, o non si separerebbono giammai in faccia del Sole. Ma se queste cose sono vere, chi non vede essere assolutamente impossibile la formazione delle macchie? E massime durando esse non solamente molte ore, ma molti giorni, siccome è impossibile, che cinquanta barche, movendosi tutte con velocità differenti si uniscano giammai, e per lungo spazio vadano di conserva. Quando le Stellette fossero disunite, e però invisibili non potriano essere se non per lunghi ordini disposte, l'una dopo l'altra, secondo la lunghezza de'loro paralleli, nei quali (siccome nelle visibili macchie si scorge) tutto verso la medesima parte si vanno movendo; onde *tantum abest*, che 40. o 50. o 100. di loro potessero tanto frequentemente aggregarsi, e così unite per lungo spazio conservarsi, che per l'opposito rarissime volte accader potrebbe, che tra movimenti diseguali cadesse sì numeroso concorso di Stelle in un sol luogo: ma assolutamente poi sarebbe impossibile, che ei

non si dissolvesse in brevissimo tempo; e pur all' incontro si vedono molte macchie conservarsi tal ora per molti giorni con poca alterazione di figura. Chi dunque vorrà sostenere, le macchie esser congerie di minute Stelle, bisogna che introduca nel Cielo, ed in esse Stelle movimenti innumerabili, tumultuarj, difformi, e lontani da ogni regolarità, il che non ben consuona con alcuna probabil filosofia.

Sarà di più necessario porle più numerose di tutte l'altre visibili Stelle, perchè se noi riguarderemo la moltitudine, e grandezza di tutte le macchie, che tal volta si son vedute sotto l'emisferio del Sole, e quelle andremo risolvendo in particelle così piccole, che divengano incospicue, troveremo bisognar, che necessariamente elle siano molte centinaja, ed essendo di più credibile, che altre ne siano non solamente sopra l' altro emisferio, ma dalle bande ancora del Sole, non si potrà ragionevolmente sfuggire di dover porle oltre al migliajo. Or qual simmetria si andrà conservando tra le lontananze delle Stelle erranti, ed i tempi delle loro conversioni, se discendendo dall'immenso cerchio di Saturno sino all' angustissimo di Mercurio non s'incontrano più di 10. o 12. Stelle, nè più di 6. conversioni di periodi differenti intorno al Sole, dovendone poi collocar centinaja, e migliaja dentro a così piccolo orbe? che pur saria necessario racchiuder-

le dentro alle digressioni di Mercurio, poichè giammai non si rendono visibili in aspetto lucido, e separate dal Sole. Ma che dico io di racchiuderle dentro all' orbe di Mercurio? diciamo pure, che essendosi necessariamente dimostrato, le macchie esser tutte contigue, o insensibilmente remote dalla superficie del Sole, bisogna a chi le vuol far creder congerie di minute Stelle, trovar prima modo di persuadere, che sopra la solar superficie molte e molte centinaja di globi oscuri e densi vadano serpendo con differenti velocitadi, e spesso urtandosi e tra di loro facendosi ostacolo, onde le scorse de' più veloci restino per alcuni giorni impedite dai più pigri, sicchè dal concorso di gran moltitudine si formino in molti luoghi varj drappelli di ampiezza a noi visibile, sin tanto che la calca della sopravvegnente moltitudine, sforzando finalmente i precedenti, si faccia strada, e si disperda il gregge. A grandi angustie bisogna ridursi, e poi per sostener che? e con quale efficacia dimostrato? per mantenere la materia celeste aliena dalle condizioni elementari, infino da ogni piccola alterazioncella. Se quella, che vien chiamata corruzione, fosse annichilazione, averebbono i Peripatetici qualche ragione a essergli così nemici; ma se non è altro, che una mutazione, non merita cotanto odio; nè parmi, che ragionevolmente alcuno si querelasse della corruzione dell' uovo, men-

tre di quello si genera il pulcino. In oltre; essendo questa, che vien detta generazione, e corruzione, solo una piccola mutazioncella in poca parte degli elementi, e quale nè anco dalla Luna, orbe prossimo, si scorgerebbe, perchè negarla nel Cielo? pensano forse argomentando dalla parte al tutto, che la Terra sia per dissolversi e corrompersi tutta in guisa, che sia per venir tempo, nel quale il mondo, avendo Sole, Luna, e l'altre Stelle, sia per trovarsi senza Terra? non credo già, che abbiano tal sospetto. E se le sue piccole mutazioni non minacciano alla Terra la sua total destruzione, nè gli sono d'imperfezione, anzi di sommo ornamento, perchè privarne gli altri corpi mondani, e temer tanto la dissoluzione del Cielo, per alterazioni non più di queste nemiche della natural conservazione? Io dubito, che il voler noi misurar il tutto colla scarsa misura nostra ci faccia incorrere in istrane fantasie, e che l'odio nostro particolare contro alla morte ci renda odiosa la fragilità.

Tuttavia non so dall'altra banda, quanto per divenir manco mutabili ci fosse caro l'incontro di una testa di Medusa, che ci convertisse in un marmo, o in un diamante, spogliandoci de' sensi, e di altri moti, li quali senza le corporali alterazioni in noi sussister non potrebbono. Io non voglio passar più innanzi, nè entrar a esaminare la forza delle Peripatetiche ragioni,

al che mi riserbo in altro tempo: questo solo soggiugnerò, parermi azione non interamente da vero filosofo il voler persistere, siami lecito dir, quasi ostinatamente in sostener conclusioni Peripatetiche scoperte manifestamente false; persuadendosi forse, che Aristotile, quando nell' età nostra si ritrovasse, fosse per far il medesimo: quasi che maggior segno di perfetto giudizio, e più nobil effetto di profonda dottrina sia il difendere il falso, che il restar persuaso del vero. E parmi, che simili ingegni dieno occasione altrui di dubitare, che per avventura apprezzin manco l' esattamente penetrar la forza delle Peripatetiche, e delle contrarie ragioni, che il conservar l' imperio all' autorità di Aristotile, come che ella sia bastante con tanto lor minor travaglio e fatica, a schivargli tutte l' opposizioni pericolose; quanto è men difficile il trovar testi, e il confrontar luoghi, che l' investigar conclusioni vere, e il formar di loro nuove e concludenti dimostrazioni. E parmi oltre a ciò, che troppo vogliamo abbassar la condizion nostra, non senza qualche offesa della Natura, e direi quasi della divina benignità (la quale per ajuto all' intender la sua gran costruzione ci ha conceduti 2000. anni più di osservazioni, e vista 20 volte più acuta, che ad Aristotile) col voler più presto imparar da lui quello, che egli nè seppe, nè potette sapere, che dagli occhi nostri,

e dal nostro proprio discorso. Ma per non mi allontanar più dal mio principal intento, dico bastarmi per ora l'aver dimostrato, che le macchie non sono stelle, nè materie consistenti, nè locate lontane dal Sole, ma che si producono, e dissolvono intorno ad esso con maniera non dissimile a quella delle nugole, o altre fumosità intorno alla Terra.

Questo è quanto per ora ho stimato di dire a V. S. Illustriss. in proposito di questa materia, la quale io credeva, che dovesse essere il sigillo di tutti i nuovi scoprimenti, che ho fatti nel Cielo, e che per l'avvenire mi fosse per restar ozio libero di poter tornare senza interrompimenti ad altri miei studj, giacchè mi era anco felicemente succeduto l'investigare dopo molte vigilie e fatiche i tempi periodici di tutti i quattro Pianeti Medicei, e fabbricarne le tavole, e ciò che appartiene ai calcoli, ed altri loro particolari accidenti, le quali cose in breve manderò in luce con tutto il resto delle considerazioni fatte intorno all'altre celesti novità; ma è restato fallace il mio pensiero per l'inaspettata maraviglia, colla quale Saturno è venuto ultimamente a perturbarmi, di che voglio dar conto a V. S.

Già le scrissi, come circa a 3. anni fa scopersi con mia grande ammirazione Saturno esser tricorporeo, cioè un aggregato di tre Stelle disposte in linea retta

parallela all'equinoziale, delle quali la media era assai maggiore delle laterali: queste furono credute da me esser immobili tra di loro: nè fu la mia credenza irragionevole, poichè, avendole nella prima osservazione vedute tanto propinque, che quasi mostravano di toccarsi, e tali essendosi conservate per più di due anni, senza apparire in loro mutazione alcuna, ben doveva io credere, che elle fossero tra di se totalmente immobili; perchè un solo minuto secondo (movimento incomparabilmente più lento di tutti gli altri, anco delle massime sfere) si sarebbe in tanto tempo fatto sensibile, o col separare, o coll'unire totalmente le tre Stelle. Triforme ho veduto ancora Saturno quest' anno circa il solstizio estivo, e avendo poi intermesso di osservarlo per più di due mesi, come quello, che non metteva dubbio sopra la sua costanza, finalmente tornato a rimirarlo i giorni passati, l'ho ritrovato solitario, senza l'assistenza delle consuete Stelle, ed in somma perfettamente rotondo e terminato, come Giove, e tale si va tuttavia mantenendo. Ora che si ha da dire in così strana metamorfosi? forse si sono consumate le due minori Stelle al modo delle macchie Solari? forse sono sparite, e repentinamente fuggite? forse Saturno si ha divorato i proprj figli? o pure è stata illusione e fraude l'apparenza, colla quale i cri-

stati hanno per tanto tempo ingannato me con tanti altri, che meco molte volte gli osservarono? È forse ora venuto il tempo di rinverdir la speranza già prossima al seccarsi in quelli, che retti da più profonde contemplazioni hanno penetrato tutte le nuove osservazioni esser fallacie, nè poter in veruna maniera sussistere? Io non ho che dire cosa risoluta in caso così strano, inopinato, e nuovo, la brevità del tempo, l'accidente senza esempio, la debolezza dell'ingegno, e il timore dell'errare mi rendono grandemente confuso. Ma siami per una volta permesso di usare un poco di temerità, la quale mi dovrà tanto più benignamente esser da V. S. perdonata, quanto io la confesso per tale, e mi protesto, che non intendo di registrar quello, che son per predire, tra le proposizioni dipendenti da principj certi, e conclusioni sicure, ma solo da alcune mie verisimili conghietture, le quali allora farò palesi, quando mi bisogneranno, o per mostrare la scusabile probabilità dell' opinione, alla quale per ora inclino, o per stabilire la certezza dell' assunta conclusione qual volta il mio pensiero incontri la verità. Le proposizioni son queste. Le due minori stelle Saturnie, le quali di presente stanno celate, forse si scopriranno un poco per due mesi, intorno al Solstizio estivo dell' anno prossimo futuro 1613. e poi si asconderanno, restando celate sin verso il brumal solstizio dell' an-

no 1614. circa il qual tempo potrebbe accadere, che di nuovo per qualche mese facessero di se alcuna mostra, tornando poi di nuovo ad ascondersi sin presso all' altra seguente bruma; al qual tempo credo bene con maggior risolutezza, che torneranno a comparire, nè più si asconderanno, se non che nel seguente solstizio estivo, che sarà dell' anno 1615. accenneranno alquanto di volersi occultare, ma non però credo, che si asconderanno interamente, ma ben tornando poco dopo a palesarsi, le vedremo distintamente, e più che mai lucide, e grandi, e quasi risolutamente ardirei di dire, che le vedremo per molti anni senza interrompimento veruno. Siccome dunque del ritorno io non ne dubito, così vo col riserbo negli altri particolari accidenti, fondati per ora solamente su probabil conghiettura; ma o succedino così per appunto, o in altro modo, dico bene a V. S. che questa stella ancora, e forse non men, che l' apparenza di Venere cornicolata, con ammirabil maniera concorre all' accordamento del gran Sistema Copernicano, al cui palesamento universale veggionsi propizii venti indrizzarci con tanto lucide scorte, che omai poco ci resta da temere tenebre, o traversie.

Finisco di occupar più V. S. Illustriss. ma non senza pregarla ad offerir di nuovo l' amicizia, e la servitù mia ad Apelle; e se ella determinasse di fargli vedere questa

lettera, la prego a non la mandar senza l'accompagnatura di mie scuse, se forse gli paresse, ch' io troppo dissentissi dalle sue opinioni, perchè non desiderando altro, che il venire in cognizion del vero, ho liberamente spiegata l' opinion mia; la quale sono anco disposto a mutare qualunque volta mi sieno scoperti gli errori miei; e terrò obbligo particolare a chiunque mi farà grazia di palesargli, e gastigargli.

Bacio a V. S. Illustriss. le mani, e caramente la saluto d' ordine dell' Illustriss. Sig. Filippo Salviati, nella cui amenissima Villa mi ritrovo a continuar in sua compagnia l' osservazioni celesti. N. Sig. Dio gli conceda il compimento d' ogni suo desiderio.

Dalla Villa delle Selve il 1. di Dicembre 1612.

Di V. S. Illustriss.

Devotiss. Servitore
Galileo Galilei.

MEDICEORUM PLANETARUM.

Ad invicem, et ad JOVEM Constitutiones, futuræ in Mensibus Martio, et Aprile An. MDCXIII. a GALILEO. G. L. earundem Stellarum, necnon Periodicorum ipsarum motuum Repertore primo. Calculis collectæ ad Mer. Flor.

Martii

Die 1. Hor. 3. ab Occasu.

Ho. 4.

Ho. 5.

Die 2. Ho. 3.

Die 3. Ho. 3.

Die 4. Ho. 3.

Die 5. Ho. 2.



Ho. 3. Pars. versus Ort. — Pars versus Oc.

Die 6. Ho. 1. 30.

Ho. 3.

Die 7. Ho. 2.

Die 8. Ho. 2.

Die 9. Ho. 3.

Die 10. Ho. 3.

Die 11. Ho. 2.

Die 12. Ho. 2.

Ho. 3.

Ho. 4.

Die 13. Ho. 1.



Ho. 2.
Ho. 3. 20'
Die 14. Ho. 2.



Ho. 9.
Die 15. Ho. 2.
Die 16. Ho. 2.
Die 17. Ho. 2.
Die 18. Ho. 2.
Ho. 5.
Ho. 6.
Die 19. Ho. 2.






Ho. 3.
Die 20. Ho. 3.
Ho. 4. 30.
Die 21. Ho. 1.
Ho. 3.
Ho. 5.
Die 22. Ho. 1.
1 H 2
Die 23. Ho. 1.
Die 24. Ho. 1.
Die 25. Ho. 1.
Ho. 1.
Die 26. Ho. 1.

Ho. 5.

Die 27. Ho. 1.

Die 28. Ho. 1.

Die 29. Ho. 30'. :1H 1

Ho. 1. 30'.

Die 30. Ho. 1.

Die 31. Ho. 1. 1H 250

April.

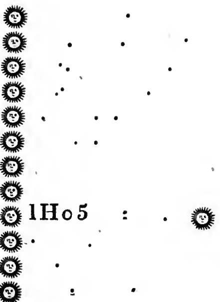
Die 1. Ho. 1.

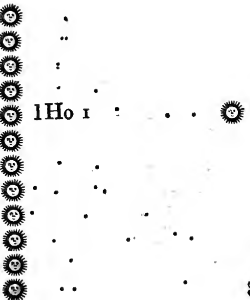
Ho. 2. 30'.

Die 2. Ho. 9.

Ho. 10. 30'.

Die 3. Ho. 1.
Die 4. Ho. 1.
Die 5. Ho. 1.
Ho. 3.
Die 6. Ho. 1.
Ho. 4.
Die 7. Ho. 2.
Die 8. Ho. 1.
Ho. 4.
Die 9. Ho. 1.
Die 10. Ho. 1.
Die 11. Ho. 1.





Die 12. Ho. 2.
Ho. 4.[20]
Ho. 5.
Die 13. Ho. 1.
Die 14. Ho. 1.
Die 15. Ho. 1.
Die 16. Ho. 1.
Ho. 10.
Die 17. Ho. 1.
Die 18. Ho. 1.
Die 19. Ho. 1.
Die 20. Ho. 1.

Die 21. Ho. 1.
Ho. 2.
Die 22. Ho. 1.
Die 23. Ho. 1. 1 Ho 8
Die 24. Ho. 1. Ho 2
Ho. 3. 1 Ho 4
Die 25. Ho. 1.
Die 26. Ho. 1.
Die 27. Ho. 1.
Die 28. Ho. 1.
Ho. 3.
Die 29. Ho. 1.

Die 30. Ho. 1. 

Maii.

Die 1. Ho. 1. 

Ho. 3. 

Die 2. Ho. 1. 

Die 3. Ho. 1.

Die 4. Ho. 2. 

Die 5. Ho. 1. 

Ho. 5. 

Die 6. Ho. 1. 

Die 7. Ho. 1. 

Die 8. Ho. 1.
Ho. 2. 20'.
Ho. 4.



POSCRITTA.

Le Costituzioni delle Medicee, che invio a V. S. Illustriss. sono per li due mesi Marzo, ed Aprile, e più fino agli otto di Maggio, ed altre potrò inviargliene alla giornata, e per avventura più esatte, ma sicuramente più comode ad essere rincontrate colle apparenti positure, rispetto alla stagione più temperata, ed all' ore meno importune. Intanto circa queste sono alcune considerazioni, che è bene sieno accennate a V. S. e per lei ad Apelle, o ad altri a chi accadesse farne i rincontri. E prima è da avvertire, che le Stelle vicinissime al corpo di Giove, per lo molto fulgore di quello non si vedono facilmente se non da vista acutissima, e coll' eccellente strumento, ma le medesime nell' allontanarsi, uscendo fuori dell'irradiazione, ed in conseguenza scoprendosi meglio, dan segno, come poco avanti erano veramente prossime ad esso Giove; come per esempio. Nelle tre costituzioni della prima notte di Marzo la stella occidentale vicinissima a Giove non si vedrà nella prima osservazione delle tre ore ab Occasu, sendogli quasi contigua, ma perchè si allontana da quello alle 4. ore potrà vedersi, e meglio alle 5. e in tutto il resto della notte. La Stella orien-

tale prossima a Giove della notte 9. di Marzo con fatica si vedrà all' ora notata, ma perchè si allontàna da esso, nelle ore seguenti si vedrà benissimo. Il contrario accaderà della Orientale del giorno 15. dell' istesso mese, perchè all' ora notata potrà sendovi posta diligente cura esser veduta, che non molto dopo movendosi verso Giove si offuscherà fra i suoi raggi. Vero è, che una di esse quattro, per essere alquanto maggior dell' altre tre, quando l' aria è ben serena (il che sommamente importa in questo negozio) si distingue anco sin quasi all' istesso toccamento di Giove, come si potrà osservare nella prossima occidentale delli 22. di Marzo, la quale se gli andrà accostando, e si potrà scorgere sino a grandissima vicinità.

Ma più maravigliosa cagione dell' occultazione di tale una di loro è quella, che deriva dagli ecclissi varj, ai quali sono variamente soggette mercè delle diverse inclinazioni del cono dell' ombra dell' istesso corpo di Giove, il quale accidente confesso a V. S. che mi travagliò non poco avanti, che la sua cagione mi cadesse in mente. Sono tali ecclissi, ora di lunga durazione, ora di breve, e talora invisibili a noi, e queste diversità nascono dal movimento annuo della Terra, dalle diverse latitudini di Giove, e dall' essere il Pianeta, che si ecclissa dei più vicini, o dei più lontani da esso Giove, come più distintamente senti-

rà V. S. a suo tempo; in questo anno, e nei due seguenti non avremo ecclissi grandi; tuttavia quello, che si vedrà sarà questo. Delle due stelle orientali della notte 24. di Aprile, la più remota da Giove si vedrà nel modo, e nel tempo descritto, ma l' altra più vicina non apparirà, benchè separata da Giove, restando immersa nell' ombra di quello; ma circa le cinque ore di notte uscendo dalle tenebre vedrassi improvvisamente comparire lontana da Giove quasi due diametri di esso. Il 27. pur di Aprile il Pianeta Orientale prossimo a Giove non si vedrà sino circa le 4. ore di notte, dimorando sino a quel tempo nell' ombra, uscirà poi repentinamente, e scorgerassi già lontano da Giove quasi un diametro e mezzo. Osservando diligentemente la sera del primo di Maggio, si vedrà la stella Orientale vicinissima a Giove, ma non prima, che da esso si sarà allontanata per un semidiametro di esso Giove, restando prima nelle tenebre; ed un simile effetto si vedrà li otto dell'istesso mese. Altri ecclissi più notabili, e maggiori, che seguiranno dopo, gli saranno da me mandati coll' altre costituzioni. Voglio finalmente mettere in considerazione al discretissimo suo giudizio, che non voglia prender maraviglia, anzi che faccia mie scuse, se quanto gli propongo non riscontrasse così puntualmente coll' esperienze, e osservazio-

ni da farsi da lei. o da altri, perchè molte sono le occasioni dell' errare, una e quasi inevitabile è l' inavvertenza del calcolo; oltre a questo la piccolezza di questi Pianeti, e l' osservarsi col Telescopio, che tanto e tanto aggrandisce ogni oggetto veduto, fa, che circa i congressi, e le distanze di tali stelle l' error solo di un minuto secondo si fa più apparente, e notabile, che altro fallo mille volte maggiore negli aspetti dell' altre Stelle; ma quello, che più importa, la novità della cosa, e la brevità del tempo, e il poter esser nei movimenti di esse stelle altre diversità, ed anomalie oltre alle osservate da me sin qui, appresso gl' intendenti dell' arte dovranno rendermi scusato, ed il non avere ancora gran numero di uomini in molti migliaja d' anni perfettamente ritrovati i periodi, ed esplicate tutte le diversità dell' altre stelle vaganti, ben farà scusabile, e favorabile la causa di un solo, che in due o tre anni non avesse puntualmente spiegato il picciol Sistema Gioviale, che come fabbrica del sommo Artefice creder si dee, che non manchi di quegli artifizj, che per la lor grandezza superano di lungo intervallo l' intelletto umano.

NOTE

SOPRA

LE MACCHIE SOLARI.



Lo scuoprimento di fosche e oscure macchie nella faccia lucidissima del Sole eccitò in tutti la maraviglia per una cotanto inaspettata novità, e aperse campo larghissimo di filosofare agli Astronomi, i quali colla scorta del nostro Autore ne dedussero per le cose celesti molte rilevantissime conseguenze. In queste macchie principalmente si considerano il luogo, la sostanza, ed il moto.

Circa al primo dimostra il Galileo con tutta l' evidenza nella seconda, e terza let-

tera, ch' ellene sono in Cielo, e contigue al globo solare. Scipione Chiaramonti valente Peripatetico, per sostenere in qualche modo l' impegno preso di difendere il Cielo, e i corpi celesti da ogni alterazione, stampò nel libro delle stelle nuove una pretesa dimostrazione contro alla verità dimostrata dal Galileo, e fondolla sopra una fallacia potentissima; imperocchè suppose, che queste macchie osservate nell' immagine del Sole, al parere del Galileo, fussero ombre d' alcune sostanze opache ed oscure, le quali impedissero la diffusione de' raggi di luce ad una parte dell' immagine stessa, e sopra questo supposto appoggiò la sua pretesa dimostrazione, abusandosi di alcune vere proposizioni di geometria. Dimostrò (e ciò gli fu facile) che se fusse contiguo al Sole un corpo opaco eguale al globo terrestre, e anco maggiore di questo, l'ombra sua non arriverebbe giammai quaggiù, ma svanirebbe molto lontano da noi. La conclusione diretta, che si deduce da queste premesse si è, che le macchie osservate nell'immagine del Sole non sono vere ombre di alcun corpo opaco vicino al Sole, e ciò gli sia conceduto, ma per far apparire il simulacro di questo, o d' altro corpo lucido punteggiato, e macchiato in alcuna sua parte, basta sol tanto, che vi sia disuguaglianza notabile di luce, la quale per alcuna cagione non sia per tutto uniforme. Quelle materie, che si chiamano

marchie, non son corpi oscuri, ma come dimostra quivi il Galileo, molto luminosi, e perchè spandono un lume assai men vivo di quello, che ci tramandano l'altre parti, perciò l'immagine del Sole non è egualmente da per tutto lucida e chiara, ma in alcun luogo macchiata, cioè men lucida in quei luoghi, che corrispondono a cotali sostanze, dalle quali più scarso lume ne viene, onde queste macchie non sono ombre vere, e totali, come suol dirsi, ma diminuzioni di lume, come potrebbe confermarsi con molti esempi, i quali per esser la cosa tanto chiara si tralasciano.

Con ragione adunque hanno fermato col Galileo gli Astronomi, che queste materie oscure, o per dir meglio molto men chiare del rimanente del Sole, siano vicinissime e contigue alla di lui superficie.

Poco o nulla parimente hanno aggiunto all'opinione del Galileo gli Astronomi. Non v'è mancato chi abbia sospettato non esser queste macchie materie sciolte, e fugaci a guisa di fumi, o vapori, ma salde, e parimenti, a somiglianza di gruppi di scogli distesi per lungo tratto, i quali ora s'alzino e sormontino, ora s'abbassino e si tuffino in quell'oceano di liquida e bollente materia senza mutar luogo rispetto al Sole, e ciò facendo ci si mostrino in diversi scorci, e varie vedute, sicchè a noi paja, che si stringano, o si dilatino, s'uniscano insieme, o disuniscano con disfarsi

apparentemente, e svanire. Il più saldo fondamento, a cui pare che s' appoggi questa opinione, è l' osservarsi, che le macchie rinascono sempre in quei medesimi luoghi ne' quali si videro una volta svanire. Ma per tralasciare, che questa osservazione non è costante, ed ha bisogno di più accertarti riscontri, i quali non possono aversi se non con lunga serie di nascimenti, e svanimenti di macchie disegnati, e notati con somma esattezza; troppo fievole conghiettura è questa in confronto di tante saldissime ragioni dimostranti, non essere altro le macchie, che materie sciolte, e simili al fumo, alla schiuma, o ad altra cosa, che da una massa bollente venga separata, e spinta alla superficie, e dopo breve durata resti dissipata. E se pure si verificasse l' osservazione pretesa, che le macchie nascon sempre ne' medesimi luoghi, non per tanto potrebbe dedursene alcuna conseguenza favorevole all' opinione accennata, ma al più si dedurrebbe, che in esso fussero alcune regioni, o parti, nelle quali si generassero, e quindi si scagliassero alla superficie queste oscure sostanze, in quel modo, che in questo globo terrestre sono alcuni luoghi determinati, dai quali a forza di fuoco violentissimo, acceso nelle loro viscere, vengono gettate alla superficie di tempo in tempo ceneri, fumi, e altre cose, come si vede avvenire nel Mongibello, e nel Vesuvio. Pare che que-

sta conghiettura possa rendersi assai probabile dall' osservarsi, che le macchie non nascono alla rinfusa per tutto il Sole, ma solamente in una parte di esso determinata, la quale perciò viene da alcuni chiamata la Zona torrida, perchè resta terminata da due cerchi, talmente che non s' allarga dal mezzo del Sole, se non per gradi 60. tenendo qualche somiglianza colla Zona torrida della terra.

Ma quantunque venga paragonata al fumo, e alla schiuma la sostanza delle macchie, perchè presto si dilegua, ciò sia detto rispetto alla sostanza del Sole; imperocchè in paragone della terrestre sostanza conviene, che ella sia sopra ogni credere forte, e di tempera così salda, che niuna delle cose da noi ammirate per la tenacità, o durezza loro, possa paragonarsi con essa. Lasciando alla semplicità dei volgari filosofi il credere, che il Sole non sia attualmente caldo, e supponendolo, come egli è veramente, un pretto fuoco, discorreremo così: se questo fuoco in lontananza di 70. e più milioni di nostre miglia con parte di quei raggi, de' quali è capevole uno spazio molto minore di due braccia, riesce così gagliardo e violento, che non v' è pietra o metallo, cui per brev' ora gli resista, e giunge a segno di disfare il diamante, come si vede farsi dallo specchio, o lente di cristallo della Galleria di S. A. R. di Toscana, e di ridurre

in vetro, come alcuni attestano, ovvero render volatile, e fare sfumare l' oro medesimo, come si racconta avvenire dallo specchio composto di sette vetri, che riflettono i raggi tutti in un punto, fabbricato dal Sig. Isac. Nevvton: quale sarà la forza incomprensibile di quel fuoco, sopra la materia, che vi si trova assai vicina, e in esso sommersa? Il vigore della luce, la quale non è altro che fuoco puro, e ordinato, scema in duplicata proporzione delle distanze dal suo fonte, giusta la ragione, e l'osservazioni fatte dai filosofi nell'aria a noi circonfusa, onde se con questa regola si suppone, che diminuisca la forza de' raggi per tutta l'immensa lontananza da noi al Sole, la quale convengono i moderni Astronomi non esser minore di ventimila semidiametri, immensa per così dire si raccorrà esser la forza di questo fuoco nell' origine sua, e senza comparazione maggiore di quella, che vediamo esercitarsi da pochi raggi raccolti da una lente di cristallo, o da uno specchio. E se tale per avventura è il fumo del globo solare, appena potrà concepirsi qual sia la saldezza della parte più densa e consistente del medesimo Sole, e saremo molto lungi dal vero, se con alcuni lo chiameremo oro liquefatto, e bollente, perchè di gran lunga dee egli superare in densità e fortezza e l'oro, e il diamante, ed ogn'altra cosa terrena.

Confrontando la grandezza delle macchie col diametro apparente del Sole, dedusse il nostro Autore esservene talvolta alcuna, che pareggi, e superi ancora la grandezza dell' Europa, e dell' Asia, la qual cosa egli pronunziò attesa l' ampiezza della mole del Sole, quale si credeva in quei tempi. Ma essendosi con più sottili osservazioni ritrovato, che questo globo è molto maggiore di quello, che fu creduto dal Galileo, convien dire, esservi tal macchia, la quale in grandezza avanzi tutto il globo della terra. Sono queste vaste moli talvolta in tanto numero, e così dense, che ponno torre non poco di splendore, e di forza al Sole, e quindi per avventura derivò, che in alcuni anni fu egli veduto assai scarso di lume, talmentechè poteva ciascheduno liberamente fissare in esso lo sguardo, e nella più cocente stagione dell' anno non si provò il solito caldo, e furono creduti altre volte pianeti, da' quali restasse in parte ecclissato, e oscurato il Sole. Qualche filosofo potrebbe sospettare, che da qualche gran copia, e numero straordinario di macchie, le quali non arrivassero alla superficie del Sole, restassero impediti, e per così dire inviluppati in gran parte quei raggi, che sogliono a noi tramandarsi, sicchè questa fusse la cagione, per cui la superficie della terra prova un insolito e repentino freddo per la copia delle nevi e del diaccio, come succedè pochi anni so-

no, allorchè quasi in un momento medesimo per tutta Europa si sentì uno strano freddo, e sì crudo, che cagionò danni irreparabili. E chi sa, che per questa cagione medesima non sia accaduto, che anche nei mesi di estate siansi vedute all'improvviso coperte di neve alcune pianure d'Italia?

Il moto delle macchie non è meno considerabile di quello, che sia la loro sostanza, imperocchè per tralasciare quei moti irregolari, che in esse continuamente si vedono, e posson dirsi di poco rilievo, come lo sono quei movimenti, i quali veggiamo farsi nelle nostre nuvole per cagioni accidentali, e senza regola, v'ha un moto fermo e regolato nelle macchie tutte, il quale diede indizio di un nuovo, e non più osservato moto ne' corpi celesti, e questo è il moto di vertigine, o rivolgimento del Sole in se stesso. Conobbe questo moto il Galileo, e il Padre Scheinero diligentissimo osservatore, e scrittore classico in questa materia, con questo divario però, che il Galileo chiamò il moto comune di tutte le macchie fatto da occidente verso oriente, e lo Scheinero chiamollo fatto da oriente verso occidente, e perchè non pochi dotti scrittori hanno seguitato lo Scheinero contro al divisamento de' più esperti nelle discipline astronomiche, non fia superfluo l'avvertire l'origine di questa discrepanza, per tor via ogni confusione, che potesse nascere ai lettori dell'opere di quei grandi

uomini. Perchè dunque il moto fatto per la circonferenza di un cerchio non ha termine fisso, a cui tenda, ma è indeterminato, e in certo modo infinito, hanno gli astronomi convenuto di dargli il nome, e specificarlo rispetto al punto più alto di quel cerchio, per cui il mobile si rivolge, considerando detto punto, come principio del moto; per tanto, se da questo altissimo punto si vede un pianeta piegare, e muoversi verso occidente, tutto il moto si chiama farsi da oriente in occidente, come si osserva nel moto diurno del Sole, e delle stelle tutte; all'incontro se da quel punto da noi remotissimo una stella, o pianeta piega, e scende verso oriente, si chiama questo moto da occidente in oriente.

Or sia il Sole nel meridiano, dal cui piano s'intenda esser diviso in due emisferi, uno orientale, e l'altro occidentale, e si veda nascere nell'orlo, o margine orientale del disco solare una macchia delle più costanti e durevoli, che sia nata tanto avanti a questa sua prima comparsa, ch'abbia scorso più della metà dell'emisfero solare a noi occulto, e più lontano. Questa osservata ne' giorni seguenti si troverà sempre più avanzata verso il mezzo del disco, e finalmente dopo averlo attraversato sparirà per l'orlo, o margine occidentale. E perciò se nulla più si considera, apparirà la macchia essersi mossa da oriente in occidente. Ma se si riflette, che questo è un

mezzo cerchio, cui continua dall' altra banda del Sole, e compisce il cerchio intero nell' emisfero a noi invisibile, e più lontano, dee considerarsi il principio del moto nel punto remotissimo, e nel sommo di tal cerchio, e quindi prendere la sua denominazione: onde perchè da questo punto remotissimo, e superiore si partì la macchia, e passò, come si suppone, al margine orientale, in cui primieramente ci apparve, si chiamerà questo moto da occidente in oriente in quella guisa, che Venere e Mercurio, che girano prossimi intorno al Sole, si dicon per simil cagione muoversi da occidente in oriente ne' proprj cerchi. Tal è di tutte le macchie il movimento, il quale per essere comune ad esse, e per essere elleno contigue alla superficie del Sole dimostra evidentemente la vertigine, o rivolgimento di questo pianeta, e dopo molta osservazione hanno finalmente determinato gli Astronomi, che il tempo, in cui ciascuna macchia, o per dir meglio il Sole compisce il suo rivolgimento, sia di giorni 27. e ore 12. o come altri vogliono ore 8. Ciò si vuole intendere del moto, o vertigine rispetto al nostro meridiano, a cui dopo tanto tempo precisamente ritorna un punto dell' Equatore solare, e questo moto si chiama comunemente sinodico; che se si considera il tempo, che consuma un punto dell' Equatore solare nel suo intero rivolgimento rispetto al firma-

mente, e sia la partenza da un punto di questo, fino al ritorno suo sotto il medesimo, tale rivolgimento si compisce in giorni 25. e ore 8. e vien nominato moto periodico, di cui solamente si trova appo molti scrittori fatta menzione, senza nominar l'altro, siccome da molt' altri viene considerato il moto sinodico solamente, con apparente discrepanza di quasi due giorni.

Se le macchie attraversassero il disco solare descrivendo linee sempre uniformi, o rette, o curve, e inclinate costantemente verso la medesima parte, non resterebbe altra briga se non concepire una determinata inclinazione di quell' asse, intorno a cui si facesse questo rivolgimento, e facilmente si soddisfarebbe alle apparenze; ma il vedersi le linee descritte dalle macchie ne' loro passaggi or rette, or curve, voltando il convesso per sei mesi verso settentrione, e per altri sei mesi verso mezzo giorno, ha dato motivo a' Copernicani di prenderne un argomento creduto da essi fortissimo per confermare quel riprovato sistema. L' argomento è della stessa lega degli altri portati in questo proposito, cioè fondato sullo spiegarsi agevolmente questo accidente coll' ipotesi, che stia fermo il Sole, e gli giri intorno la terra in un anno, poichè se ciò fusse, secondo la diversa positura dell' occhio degli abitatori della terra, si vedrebbero le macchie in due giorni dell' anno descrivere linee rette, e

nel rimanente descriverle curve, e piegate or in una or in un' altra parte, come aviamo accennato. Questo argomento però non è concludente, ed il Galileo medesimo nel terzo dialogo de' due sistemi ne porta lo scioglimento, il quale si trova diffusamente spiegato dal Padre Scheinero, e dal Riccioli nell' Almagesto nuovo, i quali Autori spiegano assai chiaramente il modo di salvare questa apparenza, secondo il vero sistema dell' immobilità della terra. Imperocchè se concepiremo quell' asse, intorno cui si rivolge in se stesso il Sole, non esser fisso, ma volubile; talchè in un anno si rivolga anch' egli da occidente in oriente descrivendo co' suoi punti estremi intorno ai poli dell' ecclittica del Sole due piccoli cerchi, il semidiametro de' quali sottenda un angolo di soli gradi sette, e mezzo, ne verrà subito in conseguenza il doversi vedere ne' passaggi delle macchie tutte le mentovate mutazioni. Riesce alquanto difficile a prima vista questa costituzione di cose, onde per facilitarne al possibile l' intelligenza s' intenda il Sole nel meridiano, e si concepisca la sezione, che fa in quel globo il piano dell' ecclittica celeste, che passa pel suo centro: questa sezione sarà un cerchio massimo nel globo di questo pianeta, e la chiameremo ecclittica solare, che per essere nel piano stesso dell' ecclittica celeste, nel cui centro noi siamo, passerà per l' occhio nostro. E per-

chè noi vediamo un emisfero del Sole restandoci l' altro occulto, chiameremo orizzonte solare quel cerchio da cui viene terminata la parte veduta, e separata dall' occulta, ed in tal guisa averemo nella superficie della sfera solare due cerchi massimi, che si segheranno ad angoli retti, e perciò l' uno passerà per i poli dell' altro. S' intendano dunque i due poli dell' eclittica solare in questo orizzonte; la linea, che gli congiunge, sarà l' asse di questa eclittica parallelo all' asse della grand' eclittica celeste. Intorno a ciascheduno di questi poli s' intenda esser descritto un cerchietto della sopraddetta grandezza, i quali due cerchietti saranno perpendicolari al piano dell' orizzonte, e averanno una loro metà elevata, e l' altra posta sotto il medesimo. Pel centro del Sole si tiri una linea inclinata all' asse dell' eclittica in un angolo acuto di gradi sette, e mezzo, e questa linea venga terminata in questi cerchietti, e s' intenda questa essere quell' asse volubile, intorno cui si giri il globo solare in giorni 27. e ore 12. mentre l' asse medesimo con moto assai più lento scorre in un anno con i suoi estremi, che chiameremo poli mobili, la circonferenza di detti cerchietti, girando da occidente in oriente. Questo asse mobile in due giorni dell' anno si troverà nel piano dell' orizzonte solare, cioè allora quando passerà per i punti diametralmente opposti, ne' quali le circon-

ferenze de' piccoli cerchi segano l' orizzonte medesimo. In tutto il resto dell' anno la metà di quest' asse s' abbasserà sotto il piano dell' orizzonte, alzandosi l'altra a vicenda. È regola di prospettiva infallibile, che siccome una sfera veduta in lontananza ci pare un piano, come accade nella Luna e nel Sole, così un cerchio veduto da lontano, e collocato nel piano, in cui giace l'occhio che lo mira, o in un altro, che poco declini da detto piano, non può distinguersi da una linea retta. Rimirando noi adunque il Sole, che ci apparisce piano, quel cerchio, che direttamente è esposto all' occhio nostro, come è l' ecclittica solare, ci apparirà una linea retta, e poco, o nulla piegato ci apparirà qualunque altro cerchio poco lontano da quella, e parallelo a lui, e qualunque altro, che sia nel piano, che passa nel raggio, il quale dall' occhio nostro cade nel centro dell' orizzonte solare, e per tal cagione tanto l' equatore, o cerchio massimo delle macchie, quanto i paralleli a lui non possono apparirci se non come linee rette in que' due giorni dell' anno, ne' quali l'asse del rivolgimento del Sole giace nel piano dell' orizzonte.

Quindi scendendo sotto il detto orizzonte una metà dell' asse medesimo, e salendo l' altra sopra di esso, cominciano i cerchi descritti dalle macchie a mostrare la loro curvità, piegando il convesso verso quel polo, che s' abbassa, e perchè non già

intorno agli equinozj, come scappò dalla penna ad alcuno, ma bensì nel principio di Giugno, e di Dicembre si mostrano detti passaggi delle macchie farsi per linee rette, converrà dico, che appunto in tali tempi l'asse volubile del Sole sia tutto nel piano dell'orizzonte solare, toccando con i suoi poli in due punti diametralmente opposti i cerchietti, che co' suoi poli descrive. Per agevolare l' intelligenza di materia alquanto oscura, descriveremo la figura seguente (Fig. xxxvi.), nella quale A B C D rappresenti l'orizzonte solare, B D la sezione, che chiamiamo ecclittica solare, ed A C il di lei asse, intorno a'cui poli A, C sieno descritti due cerchietti eretti al piano dell' orizzonte A B C D, per la circonferenza de' quali vadano in un anno movendosi i punti estremi, o poli della linea M E, la quale sia l' asse volubile della revoluzione delle macchie, o per dir meglio del Sole. E allorchè la linea M E, giace nel piano dell'orizzonte, la linea F O G, che passa pel centro O, ed è a lei perpendicolare, rappresenterà l'Equatore, o il massimo de' Paralleli delle macchie. Salvandosi in questo modo tutte l' apparenze ne' viaggi delle macchie, si snerva affatto la forza dell' argomento formato a pro del loro Sistema da' fautori dell' opinione Pittagorica, la quale in tant' altre cose è così spinosa, e difficile a concepirsi, che non

hanno da rimproverare ai difensori del vero Sistema la difficoltà nello spiegarsi questo accidente; mentre la terra gira per l'Orbe magno in un anno, e giornalmente si rivolge in 24. ore intorno al proprio asse, questo con moto contrario gira parimente, e compie il suo rivolgimento in un anno: sicchè sono, secondo il Copernico, tre moti nella terra, e più ancora, secondo alcuni di questa setta, onde non può opporsi questa varietà di moti nel Sole da chi altrettanti, e più ancora ne attribuisce alla terra.

Oltre alle macchie vengon descritte da molti nella faccia del Sole alcune parti più lucide e sfavillanti dell'altre, e però vengon nominate facelle. Il perspicacissimo Hugenio, che fornito di eccellenti Canocchiali scoperse cose non più vedute nel Cielo, attesta di non aver potuto scoprire queste facelle, onde lasciamo a chi che sia la libertà di credere in questo particolare ciò che più gli aggrada. Pare che tutti convengano, che dopo svanite le macchie paja il Sole alquanto più puro e netto in quei luoghi, ove elle furono, la qual cosa è molto probabile.

INDICE

DEL PRESENTE VOLUME.

Continuazione del Nunzio Sidereo di Galileo Galilei. . . . p. 5

Istoria e Dimostrazioni intorno alle macchie Solari, e loro accidenti di Galileo Galilei. » 131

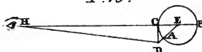
Note sopra le macchie Solari. » 307

ERRORI				CORREZIONI
P. 10.	l. 27.	eerchio		cerchio
» 29.	» 24.	ri-toruo		ri torno
» 51.	» 5.	conjectarum		conjecturam
» 54.	» 21.	annotatum		adnotatum
» 74.	» 30.	ades-sent		ades-set
» 188.	» 1.	ehe		che
» 210.	» 31.	Sa-grado		Sa-gredo
» 273.	» 18.	ascondano		ascondono
» 310.	» 7.	ac-certarti		ac-certati

F. 8.

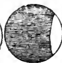


F. 15.



23.

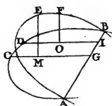




F. 24.



F. 32.



F. 36.

